

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-191352

(43)Date of publication of application : 21.07.1998

(51)Int.Cl.

H04N 7/32

G06T 1/20

G06T 7/20

H04N 11/04

(21)Application number : 08-341928

(71)Applicant : TOSHIBA CORP

(22)Date of filing : 20.12.1996

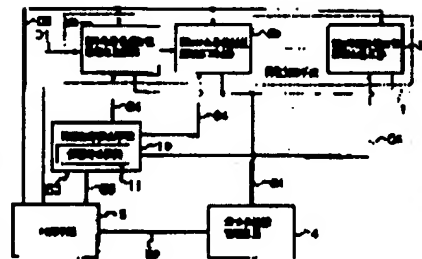
(72)Inventor : NISHIKAWA TSUYOSHI  
TSUBOI YOSHIRO  
TAKAHASHI MASASHI

## (54) MOTION VECTOR DETECTOR AND ITS METHOD

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To save power consumption and to detect a motion vector even with a small data flow by stopping accumulating operations with respect to motion vector objects immediately when an accumulated value of absolute values of differences of signals of picture elements of a current image and a reference image exceeds a prescribed value to make a cycle number of the accumulation variable.

**SOLUTION:** A control means 5 provides the output of a stop control signal S3 that stops the arithmetic operation of an accumulation circuit when the output of any difference absolute value accumulation circuit being a component of an accumulation means 1 is invalid. An accumulation stop means 10 provides the output of a stop signal S4 that is used to stop any circuit whose output is invalid among 1st to n-th difference absolute value accumulation circuits 2a-2n based on the stop control signal S3. Then the accumulation stop means 10 is provided with a plurality of individual stop circuits 11 that stop accumulation processing to the 1st to n-th difference absolute value accumulation circuits 2a-2n.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 12.04.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 03.09.2004

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-191352

(43) 公開日 平成10年(1998) 7月21日

(51) IntCl<sup>9</sup>

識別記号

F I

H 0 4 N 7/32

H 0 4 N 7/137

Z

G 0 6 T 1/20

11/04

B

7/20

G 0 6 F 15/66

L

H 0 4 N 11/04

15/70

4 1 0

審査請求 未請求 請求項の数10 O L (全 19 頁)

(21) 出願番号

特願平8-341928

(22) 出願日

平成 8 年(1996)12月20日

(71) 出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72) 発明者 西 川 剛 志

神奈川県川崎市幸区堀川町580番1号 株式会社東芝半導体システム技術センター内

(72) 発明者 坪 井 芳 朗

神奈川県川崎市幸区堀川町580番1号 株式会社東芝半導体システム技術センター内

(72) 発明者 高 橋 真 史

神奈川県川崎市幸区堀川町580番1号 株式会社東芝半導体システム技術センター内

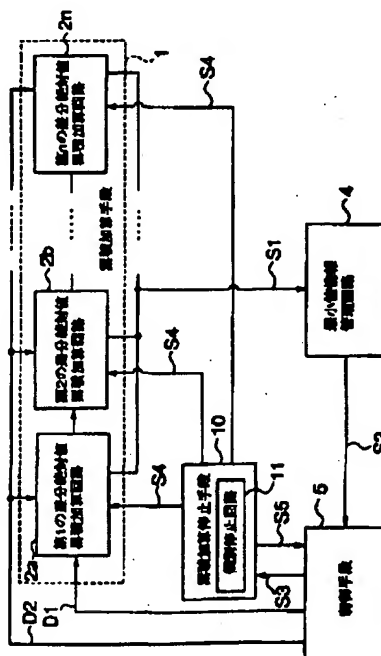
(74) 代理人 弁理士 佐藤 一雄 (外3名)

(54) 【発明の名称】 動きベクトル検出装置および方法

(57) 【要約】

【課題】 動きベクトル検出のためのパイプライン構成による並列処理における不要な累積加算を適宜省略し、処理の高速化と低消費電力化を図る。

【解決手段】 画像データのフレーム（フィールド）内における所定の範囲をマクロブロックとし、このマクロブロック内から複数の動きベクトル候補を選択し原画像と参照画像のそれぞれの動きベクトル候補に対応する画素の信号強度差を算出し、この信号強度差をパイプライン状に並列接続された累積加算回路12a～12nにより並列的に累積結果を求める累積加算手段1と、累積加算手段の累積加算を各々の累積加算回路n毎に停止させる個別停止回路11を有する累積加算停止手段10と、各々の累積加算回路に対する動きベクトル候補に関する原画像データと参照画像データの供給を制御すると共に原画像と参照画像の画素の信号値の差分の絶対値の累積加算値が所定の値を超えた場合に直ちにその累積加算回路の動きベクトル候補に関する累積加算動作を停止させる個別の停止信号を累積加算停止手段に出力させる制御手段5と、を備える。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】画像データにおけるフレームまたはフィールド内における所定の範囲の画像をマクロブロックとし、このマクロブロック内のある動きベクトル候補を選択し、原画像と参照画像の動きベクトル候補に対応する画素の信号強度差を算出し、前記マクロブロック内の画素について算出された信号強度差を累積加算して累積結果を求め、マクロブロック内のさらに特定範囲内の動きベクトル候補の中から極大値または極小値となる累積結果を与える動きベクトル候補を動きベクトルとして選択する動きベクトル検出装置において、前記動きベクトル候補に関する原画像データと参照画像データとを並列的に入力して複数の動きベクトルに関する累積加算を並列に処理するパイプライン状に接続された複数の累積加算回路よりなる累積加算手段と、前記累積加算手段の累積加算処理動作を、各々の累積加算回路毎に個別に停止させる累積加算停止手段と、前記累積加算手段の各々の累積加算回路に対して前記動きベクトル候補に関する原画像データと参照画像データの供給を制御すると共に、前記累積加算個別回路に対して個別の累積加算を停止させるべき個別の停止信号を出力してその累積加算回路の累積加算処理の停止を制御する制御手段と、を備えることを特徴とする動きベクトル検出装置。

【請求項2】前記累積加算手段における各累積加算回路は、所定の識別閾値を有し、累積加算の途中の値をこの識別閾値との大小を少なくとも1回は比較して、その比較結果から累積加算値の有効/無効を判定する判定回路を備えると共に、前記停止手段は、前記判定回路の判定結果が無効である場合に対応する累積加算回路を新たな動きベクトル候補に関する累積加算動作が開始されるときまで停止させる個別停止回路を備えていることを特徴とする請求項1に記載の動きベクトル検出装置。

【請求項3】前記累積加算手段は、並列処理により前記識別閾値と比較検討されている全ての累積加算値が前記判定回路により全て無効であるものと判定された場合に、現在検討中の動きベクトル候補は全て失格であるものとして新たな動きベクトル候補に関する累積加算の処理動作を直ちに開始させる開始回路を備えていることを特徴とする請求項2に記載の動きベクトル検出装置。

【請求項4】前記停止手段は、動きベクトルの検出が終了した時点で、動きベクトル検出終了信号を出力して、動きベクトル検出要求信号が外部より入力されるまで前記累積加算手段の動作を停止させる停止回路を備えていることを特徴とする請求項3に記載の動きベクトル検出装置。

【請求項5】前記累積加算手段は、それまでに検討した累積加算値の中から最大または最小の値に基づいて、前記識別閾値を決定することを特徴とする請求項4に記載

の動きベクトル検出装置。

【請求項6】前記累積加算手段は、累積加算値が理論上取りうる最大値に対する所定の割合に基づいて、動きベクトル検出過程において変化しない固定値によって前記識別閾値を決定することを特徴とする請求項4に記載の動きベクトル検出装置。

【請求項7】前記累積加算手段の各累積加算回路はフリップフロップに保持でき得る最大数を前記識別閾値と等しくし、この累積加算回路の最上位桁のキャリーアウト信号を前記識別閾値との大小比較信号として取り扱うことにより累積加算値保持用のフリップフロップの桁数を少なく構成していることを特徴とする請求項6に記載の動きベクトル検出装置。

【請求項8】フレームまたはフィールド内における所定範囲の画像をマクロブロックとして指定すると共に、このマクロブロック内に存在する複数の動きベクトル候補を選択するステップと、指定された前記マクロブロック内の前記複数の動きベクトル候補のうちから所定の並列数の動きベクトル候補に関する原画像と参照画像におけるそれぞれ対応する画素の信号強度差を並列的に算出し、並列処理されている特定の動きベクトル候補毎に累積加算するステップと、前記並列処理されている並列数の動きベクトル候補の何れかについて極小値または極大値になる累積結果を与えるものが特定されたときに、その動きベクトル候補についての累積加算を停止させるステップと、を備えることを特徴とする動きベクトル検出方法。

【請求項9】前記累積加算を停止させるステップは、前記並列処理されている個々の動きベクトル候補の累積加算途中値と所定の識別閾値との大小を少なくとも1回の回数で比較するステップと、その比較結果に基づいて前記個々の動きベクトル候補に関する累積加算値の有効/無効を判定するステップと、無効と判定された場合には該当する動きベクトル候補についての累積加算動作を新たな動きベクトル候補に関する累積加算開始時まで停止するステップと、を含むことを特徴とする請求項8に記載の動きベクトル検出方法。

【請求項10】前記累積加算を停止させるステップの後、前記並列処理されている全ての動きベクトル候補に関する累積加算結果が全て停止させられた場合に、並列処理により累積加算中の動きベクトル候補は全て失格なものとして、新たな動きベクトル候補に対する並列処理を即座に開始するステップを備えることを特徴とする請求項8に記載の動きベクトル検出方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、動画像情報のフレームまたはフィールド内の所定の範囲であるマクロブロックの動きベクトルを求める動きベクトル検出回路および方法に係り、特に前記マクロブロック内の動きベクトル

ル候補に対して原画像および参照画像の全ての画素の信号強度差を累積加算して累積結果が最小のものを動きベクトルとして選択する動きベクトル検出回路および方法に関する。

#### 【0002】

【従来の技術】 動画処理の技術分野において、マクロブロック内の動きベクトルを検出演算する際に、ある動きベクトル候補に対して原画像と参照画像における特定の領域内の対応する画素毎の信号強度を比較し、信号強度の差を表す値をマクロブロック内の全ての画素について累積加算し、この演算動作を全ての動きベクトル候補について行ない、各々の動きベクトル候補に関して得られた累積結果を逐次的に比較し、累積結果が最小となる候補を動きベクトルとして選択する手法が提案されている。前記参照画像は、原画像のマクロブロックを動きベクトルに相当するだけ平行移動したマクロブロックに対応する画像のことをいう。

【0003】 上記手法においては、累積加算処理を小さいデータ量により高速で行なうために、累積加算回路を連続的に並列に配置し、各累積加算回路毎にそれぞれ動きベクトル候補の演算を割り当てて、累積結果のデータをパイプライン状に出力させるように構成した動きベクトル検出回路が従来より提案されている。この例による累積加算回路は信号強度差の演算を原画像データと参照画像データの輝度値の差により行っており、具体的には「原画像画素輝度値-参照画像画素輝度値」の演算が各累積加算回路において行なわれている。

【0004】 図16は、従来の動きベクトル検出回路の構成を示すブロック図であり、同図において、累積加算手段1は、パイプライン状に並列接続された第1、第2ないし第nの差分絶対値累積加算回路1a、1bないし1nと、隣接する各差分絶対値累積加算回路の間に設けられた(n-1)個のパイプライン用レジスタ3a、3b、3(n-2)および3(n-1)と、を備えている。この動きベクトル検出回路は上記累積加算手段1に加えて、各差分絶対値累積加算回路の出力を受け入れて最小値情報を管理する最小値情報管理回路4と、この最小値情報管理回路の出力に基づいて次の動きベクトル候補に関する原画像データD1および参照画像データD2を出力する制御回路と、を備えている。

【0005】 上記構成に基づく従来の動きベクトル検出回路の動作を説明する。動きベクトルの検出のためには、所定範囲の動きベクトルの全てを少なくとも一度ずつ動きベクトル候補として繰り返して累積加算を行ない、その累積加算値の評価を行なう必要がある。そこで、まず上記制御回路5が累積加算手段1を構成する各累積加算回路2aないし2nに対して適切な原画像データD1および参照画像データD2を供給する。この原画像データD1はパイプライン用レジスタ3aないし3(n-1)間で順次転送され、累積加算回路2aないし

2nは転送されてきた原画像データD1と制御回路5より供給される参照画像データD2との差の絶対値を信号強度差の値として算出し、この信号強度差の値を累積加算していく。

【0006】 累積加算回路2aないし2nは、対応する動きベクトルに関する累積加算が全て終了した時点で、累積加算値信号S1を出力し、最小値情報管理回路4は最初の動きベクトル候補に対応する累積加算値信号S1により初期化されてから、この累積加算値信号S1と予め保持している最小値とを比較する。比較の結果、累積加算値信号S1が最小値情報管理回路4の保持している値よりも小さい場合には、累積加算値S1を新たな保持値として更新する。最小値情報管理回路4の保持値の更新が行われるたびに、比較結果信号S2が制御回路5に出力される。各累積加算回路2aないし2nは新しい動きベクトル候補の演算の開始に当たって初期化される。

【0007】 全ての動きベクトル候補の検討が終了した時点で、動きベクトルの検出は終了する。したがって、従来の動きベクトル検出回路によれば、最小値の逐次評価を行なうまでの間にマクロブロック、あるいは間引かれたマクロブロックの全ての領域を走査できるサイクル数だけ累積加算のために動作させる必要があり、入力画像の品質に拘らず常に固定サイクル回の累積加算動作が必要となる。

【0008】 上記従来の動きベクトル検出装置の動作について、図17を用いて補足説明する。上記パイプライン方式で動きベクトルの検出を行なう場合、それぞれの動きベクトルに対応させて領域に対する評価値の累積加算を行ない、所定の動きベクトル候補の全てに対して同様の評価を行ない、その中から最小(または最大)の評価値を与える動きベクトル候補を動きベクトルとして選択している。一度に評価できる動きベクトル候補の数を並列数と定義すると、全ての動きベクトル候補の数を並列数で除した回数だけ累積加算を繰り返すことにより動きベクトルの検出が終了する。したがって、並列数mで処理する場合、動きベクトル候補の中から候補をm個ずつ選択して残る候補が無くなるまでこの処理を繰り返すことになる。例えば、動きベクトルの総数が1024個で16並列あった場合、64回の累積加算を繰り返すことによって動きベクトルの検出が終了することになる。

【0009】 図17において、最初に動きベクトル候補1~mに対する累積加算値の1回目の評価を行ない、次いで2回目の評価からn回目の評価までを連続的に繰り返して、1回目からn回目までの評価を全て行なわなければならない動きベクトルの検出は終了しないことになる。

#### 【0010】

【発明が解決しようとする課題】 上述のように従来の動きベクトル検出回路は入力画像の品質とは関係なく必ず固定サイクル数だけの累積加算動作を行なわなければならない、動きベクトル検出サイクル数と動きベクトル検出

に要する電力消費において、一定のコストを支払わねばならなかった。

【0011】また、累積加算を行なっても無意味な場合でも原画像および参照画像データを供給して累積加算動作を行なわせているので、動きベクトル検出の所定の動作を行なう間に無駄なデータフローが行なわれるという問題点もあった。

【0012】上記問題点を解決するため、本発明は原画像と参照画像の画素の信号値の差分の絶対値の累積加算値が所定の値を超えた場合に直ちにその動きベクトル候補に関する累積加算動作を停止させることにより、累積加算のサイクル数を可変にして電力消費量を節約すると共に、少ないデータフローでも動きベクトルの検出を行うことのできる動きベクトル検出回路および方法を提供することを目的としている。

【0013】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、本発明に係る動きベクトル検出装置は、画像データにおけるフレームまたはフィールド内における所定の範囲の画像をマクロブロックとし、このマクロブロック内のある動きベクトル候補を選択し、原画像と参照画像の動きベクトル候補に対応する画素の信号強度差を算出し、前記マクロブロック内の画素について算出された信号強度差を累積加算して累積結果を求め、マクロブロック内のさらに特定範囲内の動きベクトル候補の中から極大値または極小値となる累積結果を与える動きベクトル候補を動きベクトルとして選択する動きベクトル検出装置において、前記動きベクトル候補に関する原画像データと参照画像データとを並列的に入力して複数の動きベクトルに関する累積加算を並列に処理するパイプライン状に接続された複数の累積加算回路よりなる累積加算手段と、前記累積加算手段の累積加算処理動作を、各々の累積加算回路毎に停止させる累積加算個別停止手段と、前記累積加算手段の各々の累積加算回路に対して前記動きベクトル候補に関する原画像データと参照画像データの供給を制御すると共に、前記累積加算個別停止回路に対して個別の累積加算を停止させるべき個別の停止信号を出力させて対応する累積加算回路の累積加算処理の停止を制御する制御手段と、を備えることを特徴とする。

【0014】請求項2に係る動きベクトル検出装置は、請求項1に記載の装置において、前記累積加算手段における各累積加算回路は、所定の識別閾値を有し、累積加算の途中の値をこの識別閾値との大小を少なくとも1回は比較して、その比較結果から累積加算値の有効/無効を判定する判定回路を備え、前記停止手段は、前記判定回路の判定結果が無効である場合に対応する累積加算回路を新たな動きベクトル候補に関する累積加算動作が開始されるときまで停止させる個別停止回路を備えていることを特徴としている。

【0015】請求項3に係る動きベクトル検出装置は、

請求項2に記載の装置において、前記累積加算手段は、並列処理により前記識別閾値と比較検討されている全ての累積加算値が前記判定回路により全て無効であるものと判定された場合に、現在検討中の動きベクトル候補は全て失格であるものとして新たな動きベクトル候補に関する累積加算の処理動作を直ちに開始させる開始回路を備えていることを特徴としている。

【0016】請求項4に係る動きベクトル検出装置は、請求項3に記載の装置において、前記停止手段は、動きベクトルの検出が終了した時点で、動きベクトル検出終了信号を出力して、動きベクトル検出要求信号が外部より入力されるまで前記累積加算手段の動作を停止させる停止回路を備えていることを特徴としている。

【0017】請求項5に係る動きベクトル検出装置は、請求項4に記載の装置において、前記累積加算手段は、それまでに検討した累積加算値の中から最大または最小の値に基づいて、前記識別閾値を決定することを特徴としている。

【0018】請求項6に係る動きベクトル検出装置は、請求項4に記載の装置において、前記累積加算手段は、固定値すなわち累積加算値が理論上取り得る最大値の、例えば $1/2$ 、 $1/3$ 、 $1/4$ などの、一定割合となるような動きベクトル検出中に変化しない固定値に基づいて前記識別閾値を決定することを特徴としている。

【0019】請求項7に係る動きベクトル検出装置は、請求項6に記載の装置において、前記累積加算手段の各累積加算回路は、フリップフロップに保持でき得る最大数を前記識別閾値と等しくし、この累積加算回路の最上位桁のキャリーアウト信号を前記識別閾値との大小比較信号として取り扱うことにより累積加算値保持用のフリップフロップの桁数を少なく構成していることを特徴としている。

【0020】請求項8に係る動きベクトル検出方法は、フレームまたはフィールド内における所定範囲の画像をマクロブロックとして指定すると共にこのマクロブロック内に存在する複数の動きベクトル候補を選択するステップと、指定された前記マクロブロック内の前記複数の動きベクトル候補のうちから所定の並列数の動きベクトル候補に関する原画像と参照画像におけるそれぞれ対応する画素の信号強度差を並列的に算出して並列処理されている特定の動きベクトル候補毎に累積加算するステップと、前記並列処理されている並列数の動きベクトル候補の何れかについて極小値または極大値になる累積結果を与えるものが特定されたときにその動きベクトル候補についての累積加算を停止させるステップと、を備えることを特徴としている。

【0021】また、請求項9に係る動きベクトル検出方法は、請求項8に記載の方法において、前記累積加算を停止させるステップが、前記並列処理されている個々の動きベクトル候補の累積加算途中値と所定の識別閾値と

の大小を少なくとも1回の回数で比較するステップと、その比較結果に基づいて前記個々の動きベクトル候補に関する累積加算値の有効/無効を判定するステップと、無効と判定された場合には該当する動きベクトル候補についての累積加算動作を新たな動きベクトル候補に関する累積加算開始時まで停止するステップと、を含むことを特徴としている。

【0022】さらに、請求項10に係る動きベクトル検出方法は、請求項8に記載の方法において、前記累積加算を停止させるステップの後に、前記並列処理されている全ての動きベクトル候補に関する累積加算結果が全て停止させられた場合に、並列処理により累積加算中の動きベクトル候補は全て失格なものとして、新たな動きベクトル候補に対する並列処理を即座に開始するステップを備えることを特徴としている。

【0023】

【発明の実施の形態】以下、本発明に係る動きベクトル検出回路および方法の好適な実施形態について添付図面を用いて詳細に説明する。

【0024】図1は本発明の第1実施形態に係る動きベクトル検出装置の構成を示すブロック図である。この第1実施形態においては、動きベクトルを検出するために累積加算される信号強度差の値として画素の輝度値を用いるものとし、したがって信号強度差値は「原画像画素輝度値-参照画像画素輝度値」の絶対値を累積加算していく場合を例にして説明する。

【0025】図1において、動きベクトル検出装置は、原画像データD1および参照画像データD2の画素輝度値の差の絶対値を順次累積加算する累積加算手段1と、この累積加算手段1を構成する第1ないし第nの差分絶対値累積加算回路2aないし2nと、累積加算手段1より出力される累積加算信号S1を入力して前記差分絶対値のそれまでの最小値と比較してその比較結果信号S2を出力する最小値情報管理回路4と前記原画像データD1および参照画像データD2を出力すると共に、累積加算手段1を構成する何れかの差分絶対値累積加算回路の出力が無効である場合にその累積加算回路の演算動作を停止させる停止制御信号S3を出力する制御手段5と、この制御手段5より出力される停止制御信号S3に基づいて、第1ないし第nの差分絶対値累積加算回路2aないし2nの中からその出力が無効となっている何れかの回路を停止させる停止信号S4を出力する累積加算停止手段10と、を備えている。累積加算停止手段10は、第1から第nの差分絶対値累積加算回路2aないし2n毎に個別に累積加算処理を停止させる複数の個別停止回路11を備えている。

【0026】上記第1実施形態に係る動きベクトル検出装置においては、制御手段5の停止信号S4の出力と累積加算停止手段10とが追加されている点が図16により説明した従来の動きベクトル検出回路の構成と相違し

ている箇所である。また、累積加算停止手段10は個別停止回路11の各々の出力に基づいて、全ての差分絶対値累積加算回路2aないし2nが停止されたときに直ちに次の動きベクトル候補についての並列処理を開始させるための全候補無効信号S5を制御手段5に出力している点も従来の動きベクトル検出装置と異なっている。

【0027】次に、図1に示された累積加算手段1および累積加算停止手段10のより詳細な構成を備える第2実施形態に係る動きベクトル検出装置について図2を参照しながら説明する。図2において、累積加算手段1は、第1ないし第nの差分絶対値累積加算回路2aないし2nに加えて、図10により説明した従来の動きベクトル検出装置と同様にパイプライン用レジスタ3aないし3(n-1)を備えている。また、累積加算停止手段10は、個別停止回路11としての無効情報保持部12aないし12nを備えており、これら無効情報保持部12aないし12nはそれぞれ第1ないし第nの差分絶対値累積加算回路2aないし2nに対応してそれぞれの回路に関する無効情報を保持して各々の累積加算回路2aないし2nの累積加算が無効である場合には停止信号S4を出力してその累積加算回路を停止させる。

【0028】制御手段5より無効情報保持部12aないし12nに供給される無効制御(判定)信号S3は無効情報保持部12aないし12nより出力される停止信号S4の活性化/不活性化を制御するものである。なお、この第2実施形態に係る動きベクトル検出装置は第1実施形態に係る装置と異なり、全候補無効信号S5を制御手段11側に出力しない。

【0029】そこで、図3に示す第3実施形態に係る動きベクトル検出装置によれば、累積加算停止手段10が全候補無効判定手段13を備えている点で第2実施形態に係る動きベクトル検出装置と異なる。この全候補無効判定手段13は、各々の無効情報保持部12aないし12nより対応する差分絶対値累積加算回路2aないし2nに出力される停止信号S4を受け入れて論理積をとるアンド回路より構成されている。

【0030】上記第3実施形態に係る動きベクトル検出装置の動作を説明する。動きベクトルの検出のために、所定範囲の動きベクトルの全てを少なくとも1度ずつ動きベクトル候補として繰り返して累積加算値の評価を行なう必要がある。制御手段5は、累積加算回路2aないし2nに対して適切な原画像データD1および参照画像データD2を供給する。この参照画像データD2は、パイプライン用レジスタ3aないし3(n-1)間で順次に転送される。累積加算回路2aないし2nは、原画像データD1と参照画像データD2の輝度差の絶対値を信号差値として算出し、この信号差値を累積加算していく。第1ないし第nの差分絶対値累積加算回路2aないし2nは、新しい動きベクトル候補についての演算を開始する際に初期化される。各々の累積加算回路2a



ないし2nは対応する動きベクトルに関する累積加算が全て終了した時点で、累積加算値S1を最小値情報管理回路4に出力する。

【0031】最小値情報管理回路4は、最初の動きベクトル候補に対応する累積加算値S1によって初期化され、それ以後は内部に保持されているそれまでの最小累積加算値と、個々の累積加算回路2aないし2nより出力されてくる累積加算値S1とを比較して、供給されてきた累積加算値が内部に保持されている保持値よりも小さい場合には供給されてきた小さい方の累積加算値を新たな保持値として入れ替えを行ない、最処置情報管理回路4の保持値の入れ替えが発生する度に、比較結果信号S2は活性化される。制御手段5は、比較結果信号S2が活性化されている場合に、現時点で有効な動きベクトルに対応する記憶情報を更新する。

【0032】初回の動きベクトル候補の計算時の動作は、図4に示すように、従来のものと様に行なわれる。2回目以降の動きベクトル候補に関する演算を行なう際には累積加算が全て終了した時点で比較を行なう以前に、各々の累積加算回路2aないし2nに対して1回以上の比較結果信号S2が、累積加算値S1の取得を行ない、このとき最小情報管理回路4はデータの入れ替えを伴わない最小保持値との比較を行なう。累積加算値S1の途中の値が最小値管理回路4の保持する値以上であるという比較結果信号S2が出力された場合には、制御手段5はこの動きベクトルは無効であるものと判断して、無効判定信号S3を活性化すると共に、対応する累積加算停止信号S4を活性化して累積加算回路2aないし2nのうちの対応する回路の動作を停止させることになる。

【0033】全ての累積加算回路2aないし2nに供給される累積加算停止信号S4が活性化されたときには、全ての累積加算信号S4が入力されているアンド回路13より成る全候補無効判定手段13の論理積出力である全無効判定信号S5が活性化される。この全無効判定信号S5が制御手段5に入力されると、制御手段5は無効情報保持部12aないし12nと第1ないし第nの差分絶対値累積加算回路2aないし2nの初期化を開始すると共に、次のサイクルから新たな動きベクトル候補に対応する原画像データD1および参照画像データD2を累積加算手段1に供給する。このような動作を所定サイクル繰返すことにより全ての動きベクトル候補に対する検討が終了した時点で、動きベクトルの検出動作が終了することになる。

【0034】上記累積加算評価記動作について、パイプライン状の累積加算手段が8並列の場合を例にして従来の累積加算手段と本発明に係る累積加算手段との動作時間の差異を補足説明する。この比較例は8並列のものであるので、時刻Taにおいて動きベクトル候補8個に対応する累積加算動作を開始するものとする。

【0035】従来例の場合、累積加算を行なうべき要素が全て加算された状態を順次比較することになる。この例においては、時刻Tbにおいて候補1, 3, 5, 8が逐次に有効であるものと判断され、最小累積加算値として最小値情報管理回路4に保持され、古い値が破棄される。さらに、時刻Tbからは次の動きベクトル候補8個が選択されて対応する累積加算動作を開始する。この例の場合、時刻Tbからの累積加算の結果、時刻Tcにおいて、候補8が最終的に有効なものと判断されて、最小累積加算値として保持される。時刻Tcにおいては次の8個の動きベクトル候補に対応する累積加算動作が開始され、この場合には何れも無効であるものと判断されて、時刻Tdでの累積加算結果の入れ替えは行なわれない。従来の動きベクトル検出装置の場合には累積加算を停止するという概念自体が発想されていないので、時刻Taから時刻Tdまでに3つのサイクルの累積加算評価が行なわれたことになる。

【0036】この従来例に対して本発明に係る動きベクトル検出装置における累積加算動作を説明すると、初回の累積加算動作すなわち時刻Taから時刻Tbまでは従来と同じ動作を行なう。本発明においては2回目以降の累積加算を行なう際に、累積加算すべき全ての要素の累積加算が終了するまでに複数回の比較が行なわれる。ある累積加算回路に保持される累積加算途中の加算値が、すでにその時刻での最小累積加算値を上回るなどの理由により無効なものと判断された場合、当該数値を保持する累積加算回路における以後の累積加算動作は無意味なことになる。そこで、このような累積加算回路の動作はその場で停止させて累積加算動作に費やす処理時間を節約することになる。すなわち、時刻Teにおいて動きベクトル候補5に対応する累積加算途中値は無効なものと判断されたために、第5の累積加算回路は、新たな動きベクトル候補に関する累積加算開始時まで停止されることになる。

【0037】また、累積加算すべき全ての要素の加算が終了した時点で、8つの累積加算値の全てが無効なものと判断される場合がある。すなわち従来例の3回目の累積加算動作に相当するような場合であるが、このような場合、本発明に係る動きベクトル検出装置においては、累積加算途中で8つの累積加算途中値のすべてが無効なものと判断された時点で新たな動きベクトル候補に対応する累積加算を開始する。この図4に示される例においては、時刻Td\*において累積加算途中値2が無効であると判断されたことにより、8つの累積加算途中値の全てが無効であるものと判断されたために即座に新たな動きベクトル候補に対する累積加算が開始されている。

【0038】予定よりも早く動きベクトル検出が終了した場合、動きベクトル検出動作そのものを停止することもできる。集積回路等により構成された動きベクトル検出装置においては、クロック電源を止めるなどの手法に

よって動きベクトル検出動作を停止することにより種々のコストが低下するものもあり、このような回路に本発明を適用することにより著しい効果が得られる。

【0039】上記第1ないし第3実施形態においては、識別閾値を最小値情報管理回路4の保持値と等しくしているために、累積加算途中値と保持値との比較判定に用いられる比較器を従来の回路のもので兼用することができ、回路構成の大幅な増加を要しないという点から特に有効である。このように、第1ないし第3実施形態に係る動きベクトル検出装置によれば、各累積加算回路2a

【0040】なお、上述した第1ないし第3実施形態に係る動きベクトル検出装置においては、可変である無効判定信号S3を識別閾値としていたが、本発明はこれに限定されず以下に説明する実施形態のように固定値による識別閾値を用いるようにしても良い。

【0041】図5は、第4実施形態に係る動きベクトル検出装置を示すブロック図であり、この第4実施形態は、図2に示される第2実施形態に係る動きベクトル検出装置から無効判定信号S3の信号線を除去して識別閾値を固定値としたものである。図5においては、無効判定信号S3が省略されているばかりでなく、各々の累積加算回路2a、2b、2(n-1)および2nから出力される各々の累積加算値信号S1の途中値を識別閾値となる固定値と比較する比較回路14a、14b、14(n-1)および14nがそれぞれ設けられている。このような構成によりこの第4実施形態に係る動きベクトル検出装置においては、各累積加算回路2aないし2n毎に無効判定信号S6が作成され、この無効判定信号S6に基づいて各累積加算回路2aないし2nの累積加算を停止させる停止信号S4が出力される。

【0042】上記第4実施形態に係る動きベクトル検出装置においては、各々の累積加算回路2aないし2nの累積加算値信号S1が、比較回路14aないし14nのうちの対応するものにより無効であるものと判定された時点で、その比較回路より出力されている無効判定信号S6が活性化され、対応する累積加算回路の累積加算動作は停止させられる。

【0043】なお、第4実施形態に係る動きベクトル検出装置においては、比較回路14aないし14nを対応する累積加算回路2aないし2n毎に設けるようにしているが、本発明はこれに限定されず、全ての累積加算回路に共通して適用できる1つの比較回路を設け、これを時分割使用するようにしても良い。この第4実施形態に係る動きベクトル検出装置によっても、累積加算回路2aないし2nの活性化率を向上させて、消費電力を低減させることができる。

【0044】次に、図6に示す第5実施形態に係る動きベクトル検出装置を説明する。この第5実施形態に係る

動きベクトル検出装置は、第4実施形態の動きベクトル検出装置の構成に加えて、無効情報保持部12aないし12nよりそれぞれ出力される停止信号S4の論理積をとるアンド回路より成る全候補無効判定手段13を設けたものである。したがって、この第5実施形態に係る動きベクトル検出装置は図3に示される第3実施形態の動作と同様に、以下のような動作を行なう。

【0045】すなわち、全ての累積加算回路2aないし2nに供給される累積加算停止信号S4が活性化されたときには、全ての累積加算停止信号S4が入力されているアンド回路より成る全候補無効判定手段13の論理積出力である全無効判定信号S5が活性化される。この全無効判定信号S5が制御手段5に入力されると、制御手段5は無効情報保持部12aないし12nと第1ないし第nの差分絶対値累積加算回路2aないし2nの初期化を開始すると共に、次のサイクルから新たな動きベクトル候補に対応する原画像データD1および参照画像データD2を累積加算手段1に供給する。このような動作を所定サイクル繰り返すことにより全ての動きベクトル候補に対する検討が終了した時点で、動きベクトルの検出動作が終了することになる。

【0046】図5および図6に示された第4および第5実施形態に係る動きベクトル検出装置においては、識別閾値を固定値としているので、累積加算回路が保持できる最大の数と同じになるように固定値を設定しておいた場合、極めて低コストで各累積加算回路2aないし2n毎に比較器を組み込むことができる。図7は、第4および第5実施形態に係る動きベクトル検出装置に組み込み可能な比較器を含む第6実施形態に係る動きベクトル検出装置を示している。

【0047】第6実施形態に係る動きベクトル検出装置を示す図7において、個別の累積化加算回路2は、原画像データD1および参照画像データD2との信号差を算出して信号差値を生成する信号差値生成回路21と、この信号差値とこの個別の累積加算回路2の出力とを加算する加算器22と、加算器22の加算結果を保持する累積加算値保持用のフリップフロップ23と、を備えている。この累積加算回路の動作について以下に説明する。

【0048】信号差値生成回路21は、原画像データD1と参照画像データD2との差を演算して信号差値を加算器22に出力し、加算器22はこの信号差値とこの累積加算回路2の最終出力である以前の累積加算値S1とを加算する。フリップフロップ23は、次の累積加算動作のために加算された累積加算値S1を保持すると共に、今回のこの累積加算値S1を順次前回までの累積加算値に累積させて出力する。なお、加算器22はフリップフロップ23により保持される桁数よりも1桁大きい数を加算結果として出力することが可能のように作成されており、この加算器22の最上位の桁に相当する出力によって、累積加算値が識別閾値すなわちフリップフロ



ップ23の保持できる最大値を上まわったとことを判断できる。したがって、加算器22は最上位桁に相当する出力を「累積加算値>識別閾値」を判定する判定信号S7として出力している。

【0049】上記加算器22の最上位の桁が活性化された場合、「累積加算値>識別閾値」となったことになり、判定信号S7が活性化される一方で、フリップフロップ回路23に保持されている値は、正しくない値となるが累積加算値が無効であるという情報は累積加算回路2の外部で保持されているためにこの値は使用されず実質上の問題点はない。

【0050】次に、本発明の第7実施形態に係る動きベクトル検出装置について図8を参照しながら説明する。この第7実施形態に係る動きベクトル検出装置は、図8に示すように、動作要求信号S8が入力されると共に検出終了信号S9が出力される動きベクトル検出回路6を備えている。上述した第1ないし第7実施形態に係る動きベクトル検出装置の処理サイクル数は、最悪値が定まった不定値となっている。最悪値のサイクル数経過した後に動きベクトルを得るという手法もあるが、動きベクトル検出が終わり次第、次の処理を開始した方が統計的に高速処理が可能になることはいうまでもない。この第7実施形態に係る動きベクトル検出装置においては、上述の構成を備えることにより高速動作を可能にしている。

【0051】すなわち、動作要求信号S8が活性化されたときに、動きベクトル検出回路6は動作を開始し、図示されない累積加算回路により動きベクトルを検出し続けた後、動きベクトルの検出が終了する際に、検出終了信号S9を活性化させる。検出終了信号S9を活性化させると、動きベクトル検出回路5は動きベクトルと最小累積加算値の出力を適宜行ない、次に動作要求信号S8が活性化されるまでの間、例えばクロックを停止させる等の手段により動きベクトル検出回路6そのものの動作を停止する。

【0052】以上のように、この第7実施形態に係る動きベクトル検出装置によっても、動作終了信号S9の出力とその際の動きベクトル検出回路全体の動作停止とにより動きベクトル検出回路の消費電力を大幅に低減させることが可能となる。

【0053】次に、本発明の第8実施形態に係る動きベクトル検出装置について図9を参照しながら詳細に説明する。この第8実施形態に係る動きベクトル検出装置は、識別閾値を複数設定することにより、より効果的な電力の節約が可能となる。この第8実施形態に係る動きベクトル検出装置は、第2実施形態と第4実施形態とを組み合わせた構成となっている。すなわち、図9において、動きベクトル検出装置は、累積加算手段1、最小値情報管理回路4、制御回路5および累積加算停止手段10を備え、この累積加算停止手段10以外の構成は上述

した各実施形態に係る動きベクトル検出装置と同一である。

【0054】本第8実施形態に係る動きベクトル検出装置における累積加算停止手段10は対応する差分絶対値累積加算回路2aないし2nより出力された累積加算値信号S1を固定値の識別閾値と比較して無効判定信号S6を出力する比較回路14aないし14nと、比較回路14aないし14より出力された固定値による無効判定信号S6と制御回路5より出力された可変値による無効判定信号S3との論理和をとるオア回路より成る停止判定回路15aないし15nがそれぞれの無効情報保持部12aないし12n毎に設けられている。

【0055】上記停止判定回路15aないし15nは、制御回路5および対応する比較回路14aないし14nからのそれぞれ可変値および固定値の無効判定信号S3およびS6の論理和をとり、少なくとも何れか一方の信号が無効であるものと判定されている場合には、停止判定信号S10に対応する差分絶対値累積加算回路2aないし2nに対して出力する。すなわち、固定値としての識別閾値を保持する比較回路14aないし14nは、対応する差分絶対値累積加算回路2aないし2nが識別閾値を超えて累積加算値信号S1が無効となる場合には、固定値による無効判定信号S6を活性化する。また、制御回路5は、最小値情報管理回路4から出力された比較結果信号S2に基づいて、累積加算回路を停止させる場合には可変の識別閾値による無効判定信号S3を活性化する。対応する差分絶対値累積加算回路2aないし2nの累積加算値信号S1の途中値が累積加算を停止させるべき状態となった場合、停止判定回路15aないし15nは停止判定信号S10を活性化させて対応する差分絶対値累積加算回路2aないし2nを停止させる。

【0056】したがって、この第8実施形態に係る動きベクトル検出装置によれば、有効/無効の識別閾値を可変値または固定値の何れか一方とした動きベクトル検出装置に比べて、より効率的な累積加算値の有効/無効の判断を行なうことができ、迅速な動きベクトル検出動作を可能にすると共に、消費電力の大幅な節約を図ることができる。

【0057】なお、この第8実施形態についても、第3および第5実施形態の動きベクトル検出装置と同様に、全候補無効判定信号S5を制御回路5に出力するように構成しても良い。

【0058】図10は、本発明の第9実施形態に係る動きベクトル検出装置を示しており、同図において、動きベクトル検出装置は、累積加算停止手段10にアンド回路が設けられている点を除いて図9の第8実施形態に係る動きベクトル検出装置と略同一の構成を有している。すなわち、累積加算停止手段10は対応する差分絶対値累積加算回路2aないし2nより出力された累積加算値信号S1を固定値の識別閾値と比較して無効判定信号S

6 を出力する比較回路14aないし14nと、比較回路14aないし14より出力された固定値による無効判定信号S6と制御回路5より出力された可変値による無効判定信号S3との論理和をとるオア回路より成る停止判定回路15aないし15nがそれぞれの無効情報保持部12aないし12n毎に設けられている。また、各無効情報保持部12aないし12nよりそれぞれ出力される停止信号S4の論理積をとるアンド回路より成る全候補無効判定手段13を設けたものである。したがって、この第9実施形態に係る動きベクトル検出装置は、図3および図6に示される第3および第5実施形態の動作と同様に、以下のような動作を行なう。

【0059】すなわち、全ての累積加算回路2aないし2nに供給される累積加算停止信号S4が活性化されたときには、全ての累積加算停止信号S4が入力されているアンド回路より成る全候補無効判定手段13の論理積出力である全無効判定信号S5が活性化される。この全無効判定信号S5が制御手段5に入力されると、制御手段5は無効情報保持部12aないし12nと第1ないし第nの差分絶対値累積加算回路2aないし2nの初期化を開始すると共に、次のサイクルから新たな動きベクトル候補に対応する原画像データD1および参照画像データD2を累積加算手段1に供給する。このような動作を所定サイクル繰り返すことにより全ての動きベクトル候補に対する検討が終了した時点で、動きベクトルの検出動作が終了することになる。

【0060】なお、上述した実施形態においては、原画像データと参照画像データとから求める信号強度差を輝度差信号により求めるものとして説明したが、本発明はこれに限定されず、信号における他の属性、例えば色差信号を用いるようにしても良いし、将来異なる体系の映像信号規格が採用された場合には、フレーム内宇の特定位置における画素情報を表す別の名称の信号を利用することも可能である。

【0061】以上、本発明に係る動きベクトル検出装置の幾つかの実施形態について説明したが、本発明はこの動きベクトル検出装置と密接不可分の関係を有するものとして上記種々の構成に係る動きベクトル検出装置における動きベクトル検出方法としても把握することが可能である。

【0062】図11は本発明の第10実施形態に係る動きベクトル検出方法を示すフローチャートである。図11に示すように、まず、ステップST1においてフレームまたはフィールド内における所定範囲の画像をマクロブロックとして指定すると共にこのマクロブロック内に存在する複数の動きベクトル候補を選択し、次にステップST2では、指定された前記マクロブロック内の前記複数の動きベクトル候補のうちから所定の並列数の動きベクトル候補に関する原画像と参照画像におけるそれぞれ対応する画素の信号強度差を並列的に算出し、並列処理さ

れている特定の動きベクトル候補毎に累積加算される。次のステップST3においては、前記並列処理されている並列数の動きベクトル候補の何れかについて極小値または極大値になる累積結果を与えるものが特定されたか否かが判断され、極小値または極大値が特定されていない場合には累積加算を繰り返すことになる。ステップST3において、何れかの動きベクトル候補の累積加算途中値が極小値または極大値として特定されたときには、ステップST4において、その動きベクトル候補についての累積加算が停止させられる。

【0063】図11において、ある動きベクトル候補に対して累積加算を停止させるステップST4は、さらに以下のステップを含んでも良い。すなわち、前記並列処理されている個々の動きベクトル候補の累積加算途中値と所定の識別閾値との大小を少なくとも1回の回数で比較するステップST5と、ステップST5の比較結果に基づいて前記個々の動きベクトル候補に関する累積加算値の有効/無効を判定するステップST6と、無効と判定された場合には該当する動きベクトル候補についての累積加算動作を新たな動きベクトル候補に関する累積加算開始時までで停止するステップST7と、を含んでいる。

【0064】また、前記累積加算を停止させるステップST7の後に、前記並列処理されている全ての動きベクトル候補に関する累積加算結果が全て停止させられた場合には、並列処理により累積加算中の動きベクトル候補は全て失格なものとして、新たな動きベクトル候補に対する並列処理を即座に開始するステップST8を備えるようにしても良い。

【0065】図12は本発明の第11実施形態に係る動きベクトル検出方法を示すフローチャートである。この第11実施形態に係る動きベクトル検出方法は第10実施形態に係る動きベクトル検出方法よりも、より細かい演算処理動作を行なうものである。図12において、まず並列数に応じた差分絶対値累積加算回路の最小累積値を初期化し（ステップST11）、適当な動きベクトル候補1-nを決定する（ステップST12）。次に、累積加算値1-nをゼロにして初期化すると共に無効情報1-nをオフにして初期化した後（ステップST13）、動きベクトル候補1-nに対応する累積加算を実行し（ステップST14）、無効情報がオンになっていない累積加算途中値を適宜選択する（ステップST15）。

【0066】次の判断ステップST16において、選択された累積加算途中値が有効であるか否かが判断され、無効の場合は選択された累積加算途中値に対応する無効情報をオン（ステップST17）した後、ステップST18において、無効情報1-nは全てオンであるか否かが判断される。判断ステップST16において、選択された累積加算途中値が有効であるものと判断された場合には、そのまま次の判断ステップST18に進む。この判断ステップST18において、無効情報1-nが全てオンしているものと判断され

10

20

30

40

50

た場合には、再びステップST12に戻りステップST12ないしST17の処理を繰り返す。判断ステップST18において、無効情報1-nの全てがオンとなっていないものと判断された場合には、被累積要素の全てが加算されているか否かが判断され、全てが加算されていない場合には、ステップST14に戻って再びステップST14ないしST19の処理動作を繰り返すことになる。

【0067】判断ステップST19において、被累積要素の全てが加算されたものと判断された場合には、有効かつ未検討の累積加算値を順次選択する(ステップST20)。次に判断ステップST21において、選択された累積加算値に対応するのは最初に検討する動きベクトル候補であるか否かが判断され、選択された累積加算値に対応するのが最初に検討する動きベクトル候補ではないものと判断された場合には、次の判断ステップST22において、選択された累積加算値は最小累積加算値より小さいか否かが判断される。このステップST22において、選択された累積加算値は最小累積加算値よりも小さくないものと判断された場合には再びステップST20に戻ってステップST20ないしST22を繰り返す。

【0068】もしもステップST21において選択された累積加算値に対応するのは最初に検討する動きベクトル候補であるものと判断された場合、またはステップST22において選択された累積加算値は最小累積加算値よりも小さいものと判断された場合には、次のステップST23において、選択された累積加算値を最小累積加算値として対応する動きベクトル候補を記録する。次に、ステップST24において累積加算結果の中で未検討のものがまだ残っているか否かが判断され、累積加算結果の中で未検討のものが残されている場合には、ステップST20に戻って、ステップST20ないしST24の動作を再び繰り返すことになるが、ステップST24において、累積加算結果の中で未検討のものがもはや存在しないものと判断された場合には、最後の判断ステップST25において、所定の動きベクトル範囲の探索が終了したか否かが判断される。判断ステップST25において、所定の動きベクトル範囲の探索が終了していないものと判断された場合には、ステップST14に戻り、再びステップST14ないしST25の処理動作を繰り返し、ステップST15において、所定の動きベクトル範囲の探索が終了したものと判断された場合には、一連の処理ルーチンを終了することになる。

【0069】最後に、本発明の適用分野について図13ないし図15を用いて説明する。図13は本発明に係る動きベクトル検出装置をセキュリティシステムに用いた例を示している。図13において、警備員30の所持する防犯カメラ31内には、本発明に係る動きベクトル検出装置が搭載されたMPEG4等の標準化したものが用いられており、カメラ31のアンテナ32を介して中央監視室内の制御盤のアンテナ33に無線通信により画像

が伝送されている。中央監視室においては制御盤に設置された表示用CRT(Cathode Ray Tube—陰極線管—)に警備員30の撮影した画像が表示される。中央監視室では別の警備員35がCRT34の画面上の画像を監視することができる。この際の動き検出動作に本発明に係る動きベクトル検出装置が適用されているので、動き検出を低電力消費により迅速に行なうことができると共に長時間にわたるカメラの連続使用が可能となる。

10 【0070】次に、本発明に係る動きベクトル検出装置を携帯情報端末に適用した第2の適用例を図14に従い説明する。図14において、符号40および45はカメラ付きの携帯電話等より成る携帯情報端末であり、この携帯情報端末40または45は、CCD(Charge Coupled Device—電荷結合素子—)等より成る小型カメラ41または46と、公衆回線を介して客先等のモニタとしての相手方の携帯情報端末との間で情報の通信を行なうためのアンテナ42または47と、音声を入力するためのマイクロフォン43または48と、音声を出力するためのスピーカ44または49と、を備えている。この第2の適用例としては、同一構成の携帯情報端末40および45を用いるものとして説明したが、相手方の端末は携帯用でなくとも良い。この携帯情報端末40または45には、MPEG4等のLSIが採用されており、電力消費量を低減させて、より長時間の動作を可能にすることができる。

30 【0071】本発明に係る動きベクトル検出装置の第3の適用例として、図15に示されるDVD(Digital Versatile Disc)装置について説明する。このDVD装置50は、携帯用として構成されており、前面のローディング部51にDVD52を載置して図示しないモニタ等に画像を再生して鑑賞するものである。モニタも小型の携帯用液晶表示モニタ等を採用することにより、屋外等においても良好な鑑賞空間を送出することができるようになる。その際DVD装置としてのMPEG2用画像レコーダデッキに本発明に係る動きベクトル検出装置を組み込んだ画像圧縮用LSIを搭載することにより、デッキの消費電力が減り、画像再生のための動き補償等を確実に行なうことが可能となる。

40 【0072】さらに、図示説明は控えるが、本発明に係る動きベクトル検出装置は秘密裏の監視等を目的とした監視カメラや防犯カメラ等にも搭載することができる。このような用途に用いられるビデオカメラは、例えば鉢植えや縫いぐるみ人形等に組み込むようにしているが、その際電力供給が困難な場合が多く、主にバッテリー等により駆動されることが多くなる。したがって、本発明に係る動きベクトル検出装置をMPEG4用のLSIに採用することにより、消費電力を減らすと共に、電池寿命を伸ばすことができ、より長時間の監視が可能となる。

50 【0073】ここで、本発明の適用分野としてしばしば

引用されているMPEGについて簡単な説明を加える。MPEG (Moving Picture Experts Groupe) は、カラー動画像蓄積用符号化方式の標準化作業を進める組織の呼称であり、転じてMPEGで標準化作業が進められている符号化方式の呼称としても用いられている。MPEGの符号化方式としては、転送速度が1.5Mビット/秒程度で主にCD-ROMなどの蓄積メディアを適用対象としたMPEG1や、転送速度が数M~数十Mビット/秒を対象とし次世代テレビ放送や広帯域ISDNを利用した映像伝送などを適用対象としたMPEG2や、転送速度が数kビット/秒という低ビットレートを対象にした映像符号化方式となるMPEG4等がある。

【0074】MPEG4は、主に移動通信での利用を想定したものであり、無線通信の帯域は小さい(0~28k bps程度)ため精細な画像の細かい動きは余り期待しない規格となっている。具体的には、QCIF—Quarter Common Intermediate Format—(176画素×144画素)、CIF—Common Intermediate Format—(352画素×288画素)などの大きさの画像を、10~15フレーム/秒程度の率で送信することを目標としている。この目標はそれ程困難でないように見えるが、転送帯域が極めて小さいので、相当効率の良い圧縮法を採用しないと実現が難しいことになる。したがって、MPEG2とは全く異なる圧縮法が採用される可能性があり、その場合には送信装置における演算量がかなり増加してしまう可能性もある。また、無線通信に用いられるため圧縮方法の効率化ばかりでなく、符号のエラー耐性についての要求も為されている。

【0075】本発明に係る動きベクトル検出装置および方法は、このようなMPEG2およびMPEG4に適用されることを考慮して為されているものであり、特に動画像無線通信に用いられるMPEG4は最も適用の可能性の高い分野である。

【0076】

【発明の効果】以上、詳細に説明したように、本発明に係る動きベクトル検出装置および方法によれば、累積加算を適当な基準によって停止させることにより電力消費量を節約することができる。

【0077】また、動きベクトル検出装置全体における消費電力をも節約できると共に動きベクトルの検出時間を短縮することができ、動きベクトル検出速度を統計的に向上させることができる。

【0078】さらに、実質的に不要な演算を行なわなくともよいので、この点においても電力消費量および動作時間を節約することができる。また、従来の回路構成に僅かな付加や変更を行なうだけで、無駄な演算動作の省略と動きベクトル検出の迅速化を図ることができ、特にMPEG4等の動画像無線伝送技術の分野において画期的な技術を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施形態に係る動きベクトル検出装置を示すブロック図。

【図2】本発明の第2実施形態に係る動きベクトル検出装置を示すブロック図。

【図3】本発明の第3実施形態に係る動きベクトル検出装置を示すブロック図。

【図4】第3実施形態の動きベクトル検出装置の動作を説明するタイムチャート。

【図5】本発明の第4実施形態に係る動きベクトル検出装置を示すブロック図。

【図6】本発明の第5実施形態に係る動きベクトル検出装置を示すブロック図。

【図7】本発明の第6実施形態に係る動きベクトル検出装置の累積加算回路を示すブロック図。

【図8】本発明の第7実施形態に係る動きベクトル検出装置を示すブロック図。

【図9】本発明の第8実施形態に係る動きベクトル検出装置を示すブロック図。

【図10】本発明の第9実施形態に係る動きベクトル検出装置を示すブロック図。

【図11】第10実施形態に係る動きベクトル検出方法を示すフローチャート。

【図12】第11実施形態に係る動きベクトル検出方法を示すフローチャート。

【図13】本発明に係る動きベクトル検出装置の第1の適用例を示す斜視図。

【図14】本発明に係る動きベクトル検出装置の第2の適用例を示す斜視図。

【図15】本発明に係る動きベクトル検出装置の第3の適用例を示す斜視図。

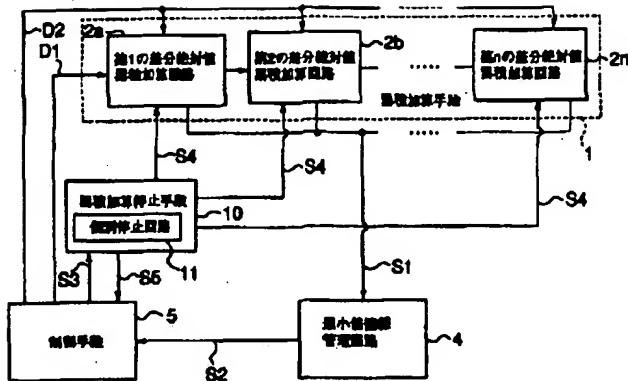
【図16】従来の動きベクトル検出装置を示すブロック図。

【図17】従来の動きベクトル検出装置の動作を説明するタイムチャート。

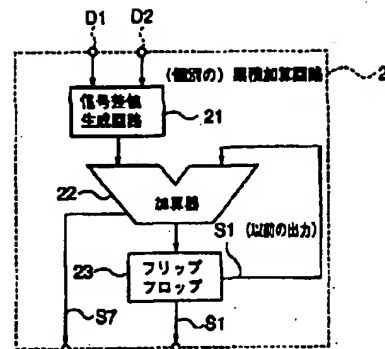
【符号の説明】

- 1 累積加算手段
- 2 a~2n 第1ないし第nの差分絶対値累積加算回路
- 3 a~3(n-1) 第1~第(n-1)パイプライン用レジスタ
- 4 最小値情報管理回路
- 5 制御手段(回路)
- 10 累積加算停止手段
- 11 個別停止回路
- 12 a~12n 無効情報保持部
- 13 全候補無効判定手段(アンド回路)
- 14 a~14n 比較回路
- 21 信号差値生成回路
- 22 加算器
- 23 フリップフロップ
- 15 a~15n 停止判定回路

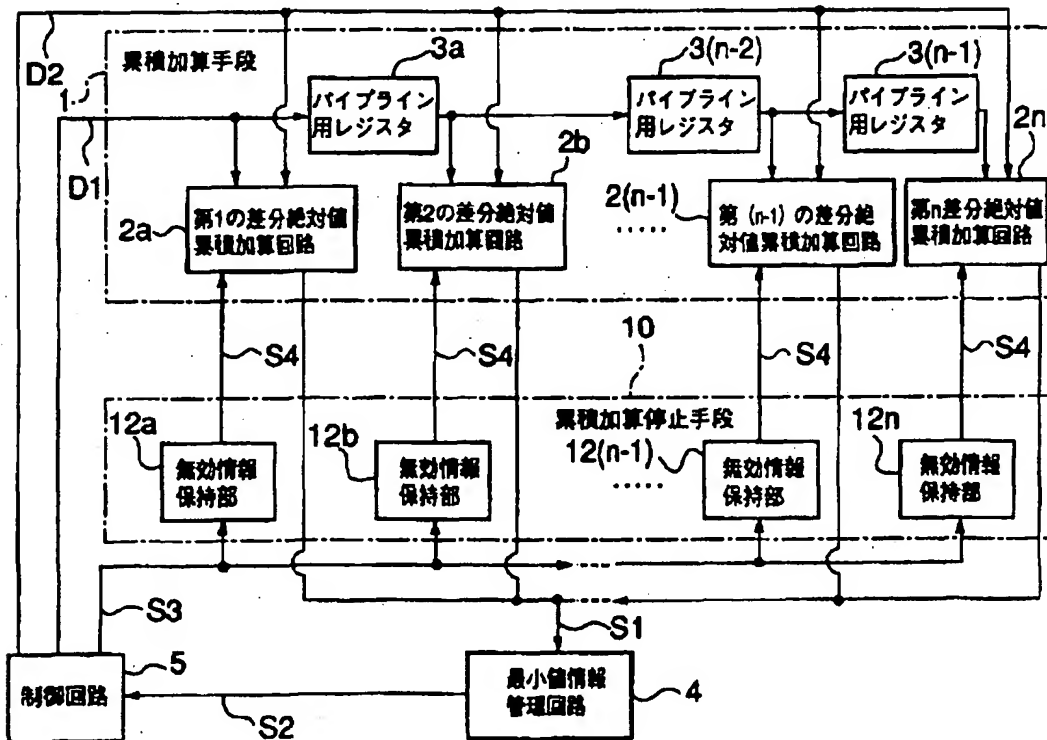
【図1】



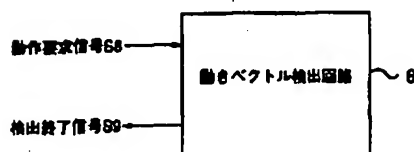
【図7】



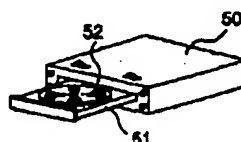
【図2】



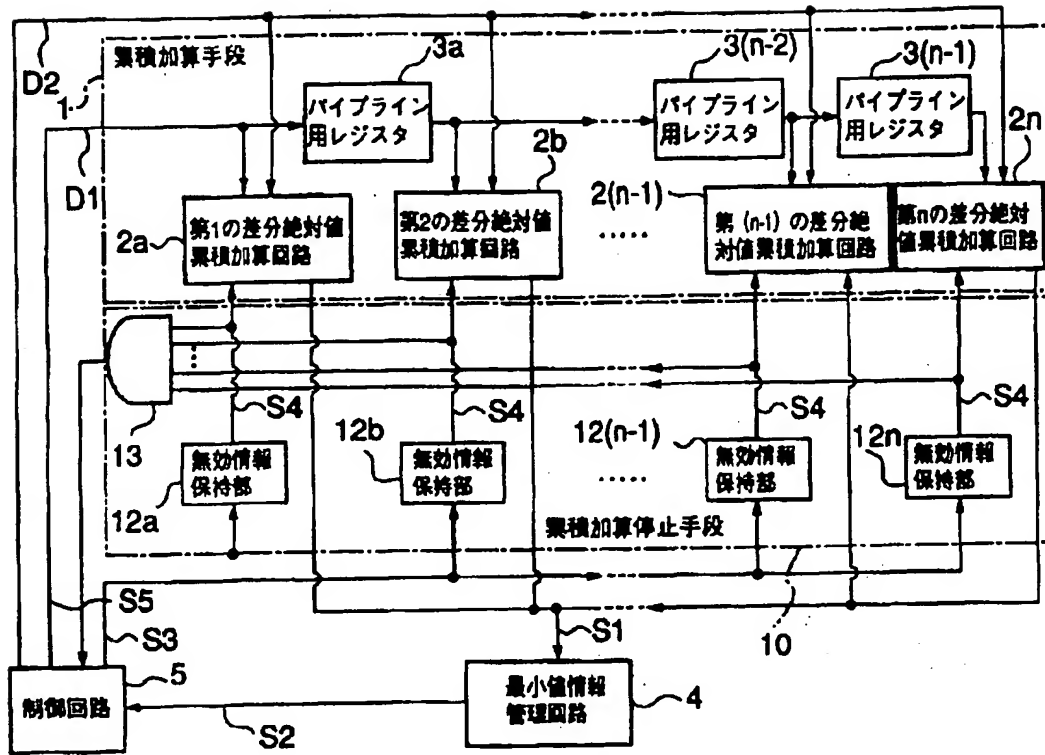
【図8】



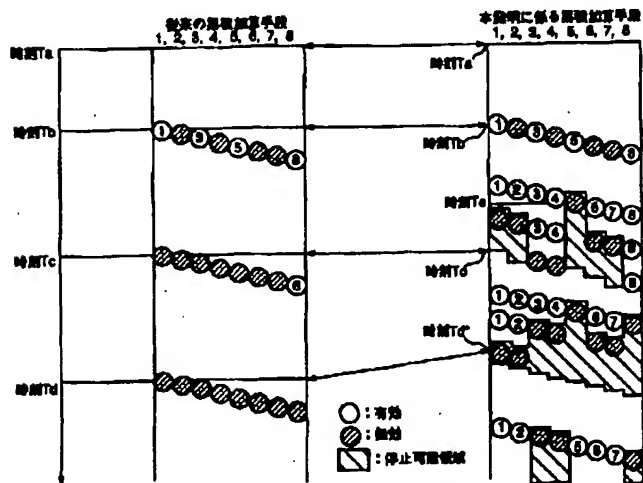
【図15】



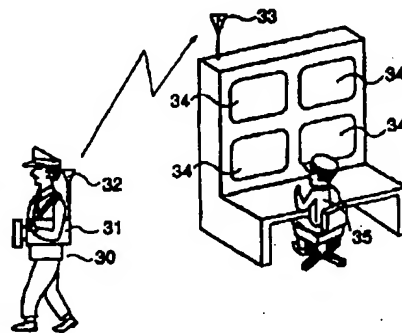
【図3】



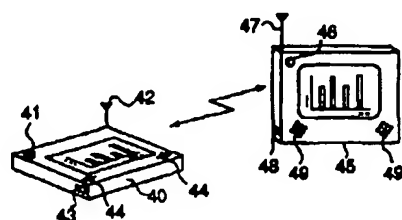
【図4】



【図13】

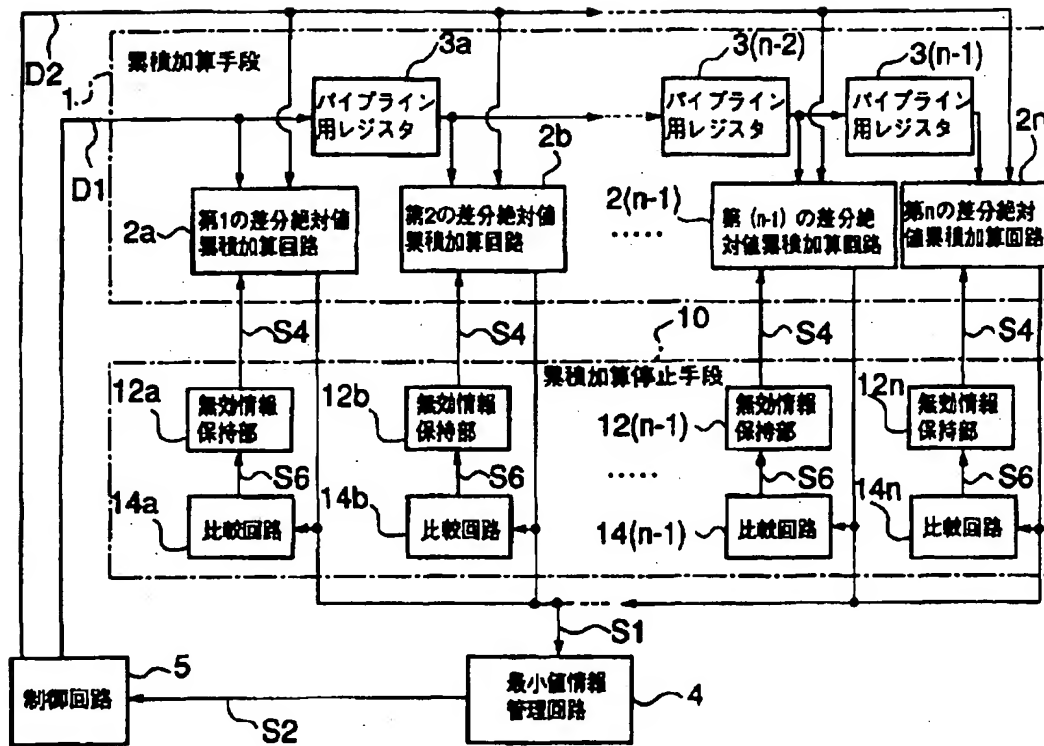


【図14】

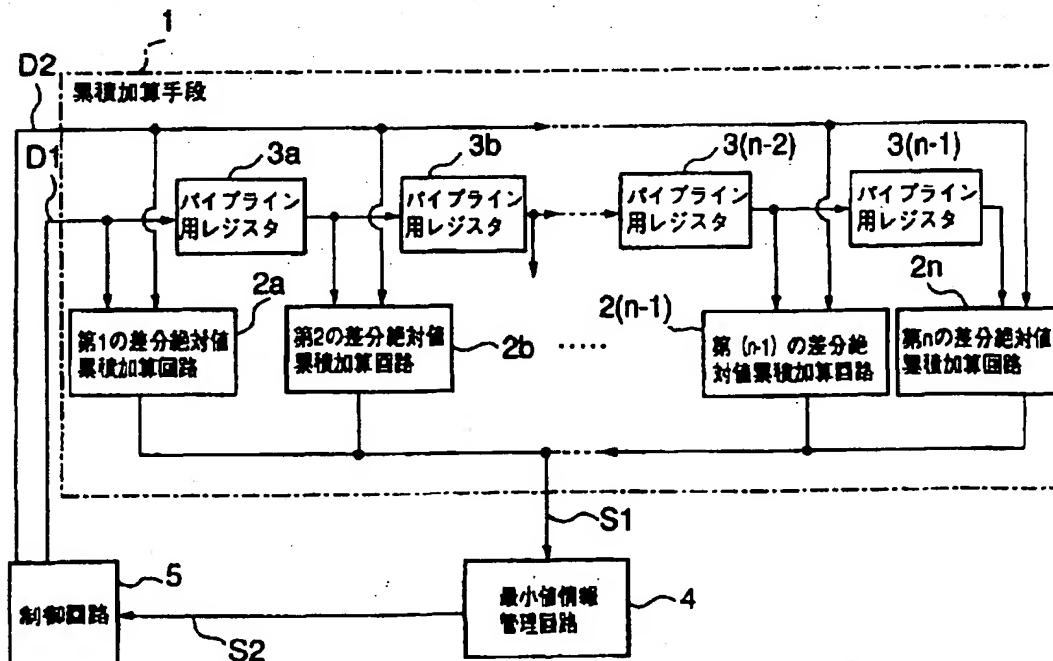




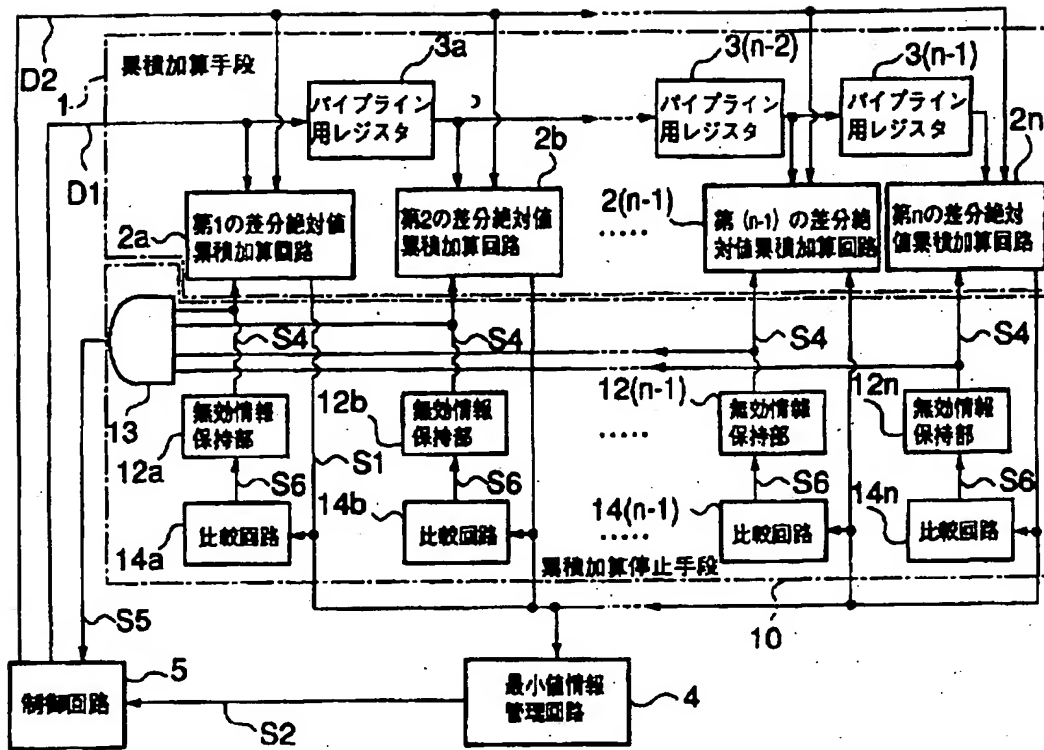
【図5】



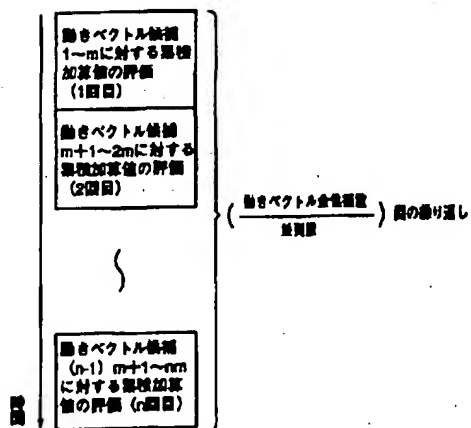
【図16】



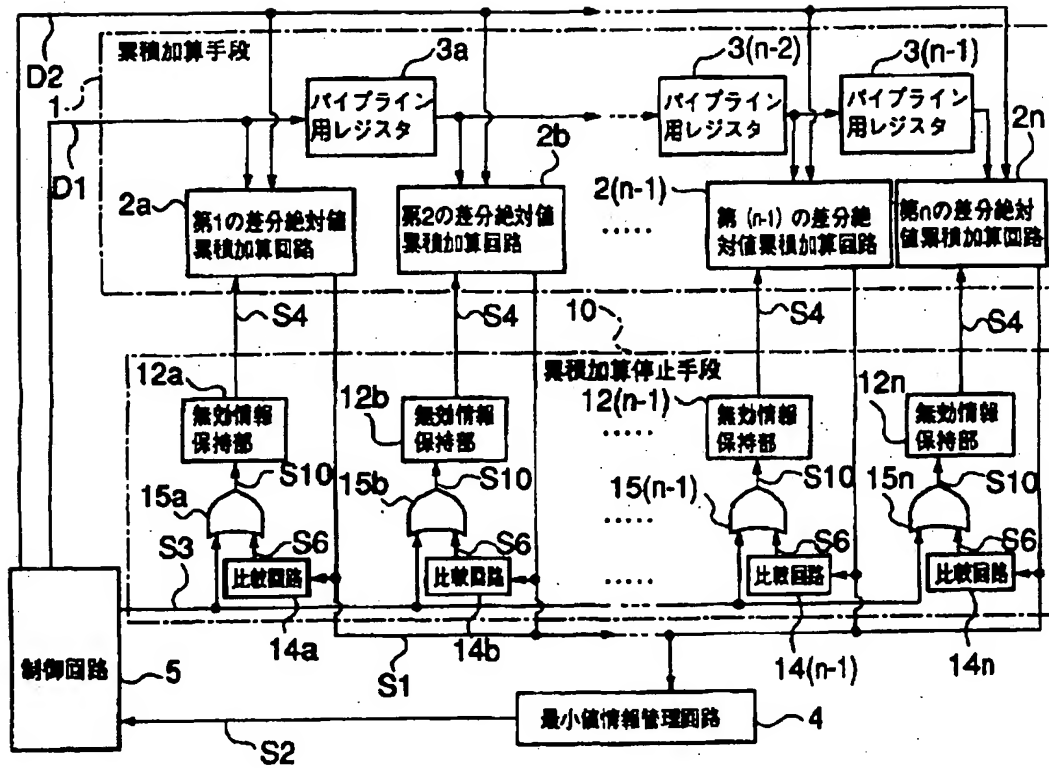
【図6】



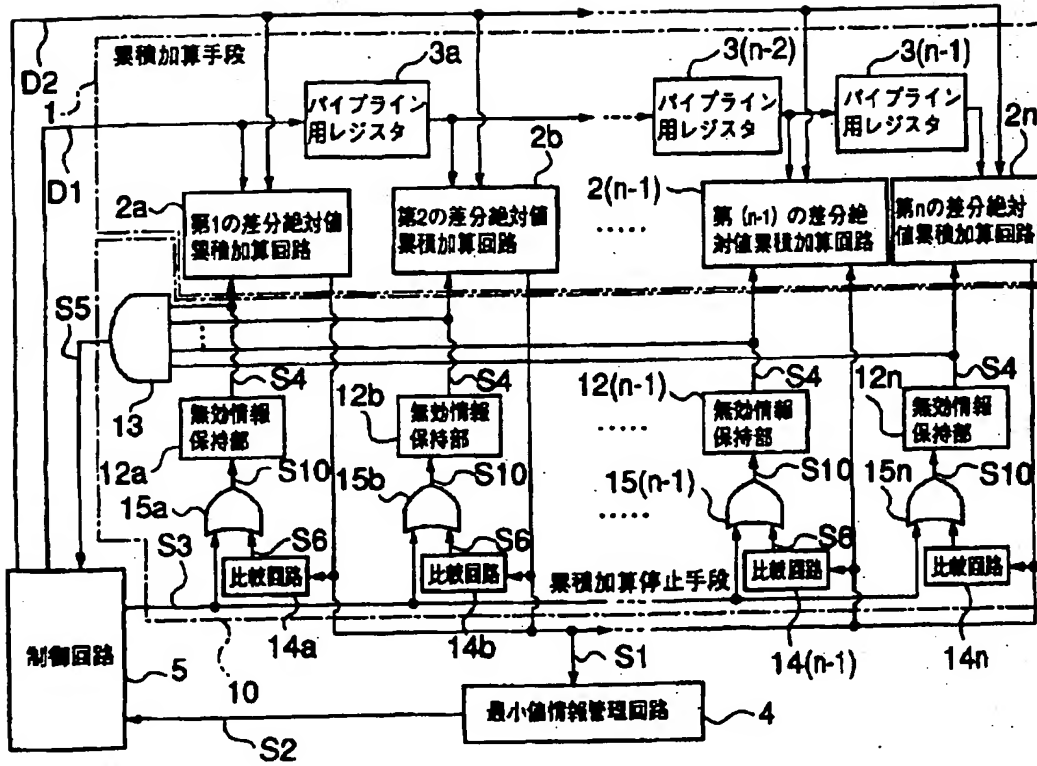
【図17】



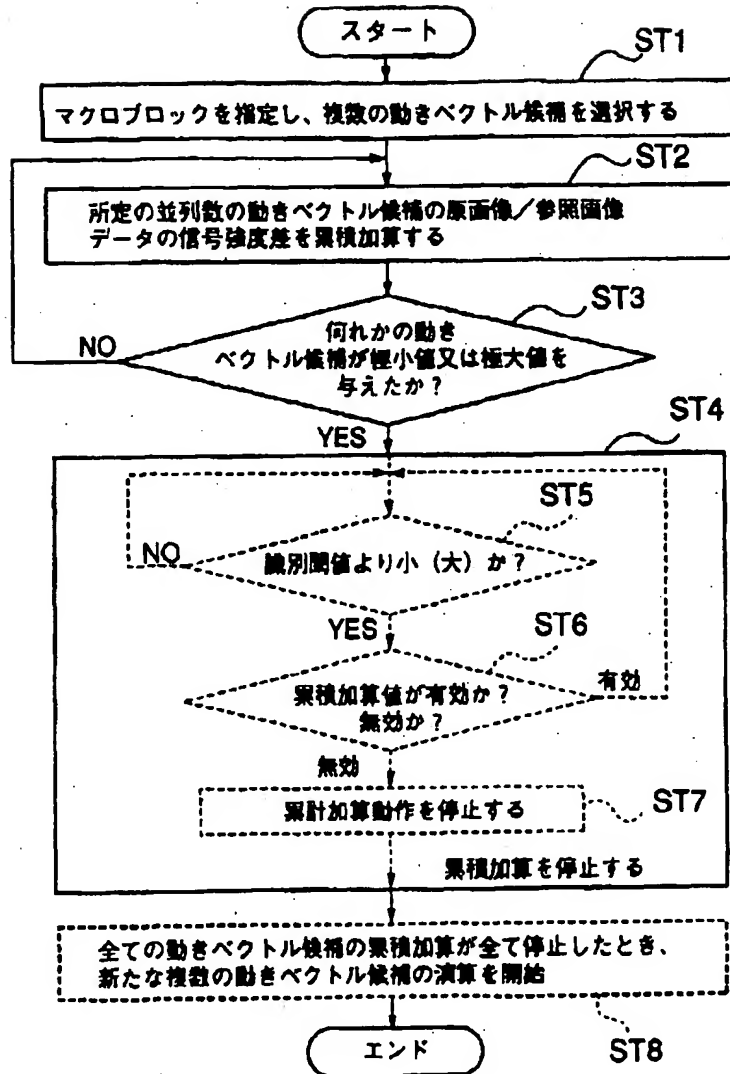
【図9】



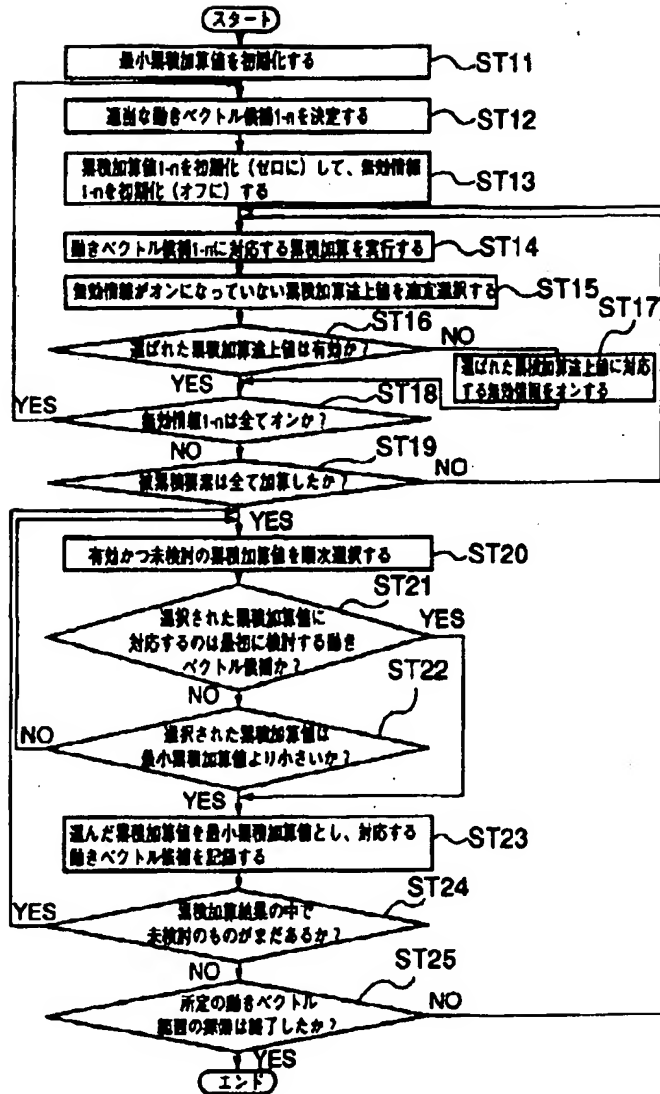
【図10】



【図11】



【図12】





**\* NOTICES \***

JPO and NCIPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

**DETAILED DESCRIPTION**

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the motion vector detector and the approach start the motion vector detector and approach of asking for the motion vector of the macro block which is the frame of dynamic-image information, or the predetermined range in the field, especially carry out accumulation of the signal strength difference of all the pixels of a subject-copy image and a reference image to the motion vector candidate within said macro block, and an accumulation result chooses the minimum thing as a motion vector.

[0002]

[Description of the Prior Art] In the technical field of time varying image processing, in case the detection operation of the motion vector within a macro block is carried out The signal strength for every pixel to which it corresponds in the specific field in a subject-copy image and a reference image to a certain motion vector candidate is measured. Accumulation of the value showing the difference of signal strength is carried out about all the pixels within a macro block. This operation actuation is performed about all motion vector candidates, and the technique of choosing the candidate from whom an accumulation result serves as min serially in the accumulation result obtained about each motion vector candidate as compared with a target as a motion vector is proposed. Said reference image says the thing of the image corresponding to the macro block which carried out parallel translation of the macro block of a subject-copy image as equivalent to the motion vector.

[0003] In the above-mentioned technique, in order for the small amount of data to perform accumulation processing at high speed, an accumulation circuit is continuously arranged to juxtaposition, a motion vector candidate's operation is assigned for every accumulation circuit, respectively, and the motion vector detector constituted so that the data of an accumulation result might be made to output in the shape of a pipeline is proposed conventionally. The accumulation circuit by this example is calculating the signal strength difference according to the difference of the brightness value of subject-copy image data and reference image data, and the operation of a "subject-copy image pixel brightness value - reference image pixel brightness value" is specifically performed in each accumulation circuit.

[0004] Drawing 16 is the block diagram showing the configuration of the conventional motion vector detector, and is set to this drawing. The accumulation means 1 the 1st by which parallel connection was carried out to the shape of a pipeline, the 2nd, or the n-th difference -- with the absolute value accumulation circuits 1a and 1b thru/or 1n it adjoins -- each -- difference -- it has the registers 3a, 3b, 3 (n-2), and 3 (n-1) for pipelines of the individual (n-1) prepared between absolute value accumulation circuits. this motion vector detector -- the above-mentioned accumulation means 1 -- in addition -- each -- difference -- it has the minimum value information management circuit 4 which accepts the output of an absolute value accumulation circuit and manages minimum value information, and the control circuit which outputs the subject-copy image data D1 and the reference image data D2 concerning the next motion vector candidate based on the output of this minimum value information management circuit.

[0005] The actuation of the conventional motion vector detector based on the above-mentioned configuration is explained. a detection of a motion vector sake -- all the motion vectors of the predetermined range -- at least -- every [ once ] -- a motion vector -- a candidate -- \*\*\*\*\* -- it is necessary to perform accumulation repeatedly and to evaluate the accumulation value Then, the above-mentioned control circuit 5 supplies the suitable subject-copy image data D1 and the reference image data D2 to each accumulation circuit 2a which constitutes the accumulation means 1 thru/or 2n first. A sequential transfer is carried out between register 3 for pipelines a thru/or 3 (n-1), and this subject-copy image data D1 computes the absolute value of the difference of the

transmitted subject-copy image data D1 and the reference image data D2 supplied from a control circuit 5 as a value of a signal strength difference, and carries out accumulation of accumulation circuit 2a thru/or the 2n of the values of this signal strength difference.

[0006] Accumulation circuit 2a thru/or 2n are the accumulation value signal S1, when all the accumulation about a corresponding motion vector was completed. It is the accumulation value signal S1 corresponding to [ output and ] the first motion vector candidate in the minimum value information management circuit 4. After being initialized, it is this accumulation value signal S1. The minimum value currently held beforehand is compared. It is the accumulation value signal S1 as a result of a comparison. When smaller than the value holding the minimum value information management circuit 4, it is the accumulation value S1. It updates as new retention data. Whenever renewal of the retention data of the minimum information management circuit 4 is performed, it is the comparison result signal S2. It is outputted to a control circuit 5. It is initialized in initiation of the operation of an each accumulation circuit 2a thru/or motion vector candidate with new 2n.

[0007] When examination of all motion vector candidates is completed, detection of a motion vector is ended. Therefore, it is necessary to operate only the number of cycles of the minimum value which can scan all the fields of a macro block or the thinned-out macro block by the time it evaluates serially for accumulation, and, according to the conventional motion vector detector, accumulation actuation of a fixed cycle time is needed irrespective of the quality of an input image.

[0008] About actuation of the above-mentioned conventional motion vector detection equipment, supplementary information is carried out using drawing 17 . When detecting a motion vector by the above-mentioned pipelined architecture, it was made to correspond to each motion vector, accumulation of an evaluation value to a field was performed, same evaluation was performed to all the predetermined motion vector candidates, and the motion vector candidate who gives the minimum (or max) evaluation value out of it is chosen as a motion vector. If the number of the motion vector candidates who can evaluate at once is defined as the number of juxtaposition, when only the count which **\*\***(ed) the number of all motion vector candidates with the number of juxtaposition repeats accumulation, detection of a motion vector will be completed. Therefore, when processing by several m juxtaposition, this processing will be repeated until the candidate who chooses m candidates at a time from motion vector candidates, and remains is lost. For example, when the total of a motion vector repeats 64 times of accumulation 16 juxtaposition **\*\*\*\*\*** case by 1024 pieces, detection of a motion vector will be completed.

[0009] In drawing 17 , 1st evaluation of the accumulation value over the motion vector candidate 1 - m is performed to the beginning, and subsequently, [ evaluation / n-th / from the 2nd evaluation to ], if all evaluations from the 1st time to the n-th time are not performed, detection of a motion vector will be ended continuously.

[0010]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] As mentioned above, the conventional motion vector detector had to perform accumulation actuation of only the number of fixed cycles regardless of the quality of an input image, and had to pay fixed cost in the power consumption which the number of motion vector detection cycles and motion vector detection take. .

[0011] Moreover, since a subject-copy image and reference image data are supplied and accumulation actuation was made to perform even if it performed accumulation even when meaningless, while performing predetermined actuation of motion vector detection, the trouble that useless data flow was performed was also.

[0012] In order to solve the above-mentioned trouble, this invention also aims little data flow at offering the motion vector detector and approach a motion vector is detectable while it makes the number of cycles of accumulation adjustable and saves power consumption by stopping the accumulation actuation about the motion vector candidate immediately, when the accumulation value of the absolute value of the difference of the signal value of the pixel of a subject-copy image and a reference image exceeds a predetermined value.

[0013]

[Means for Solving the Problem] In order to attain the above-mentioned purpose, the motion vector detection equipment concerning this invention The image of the predetermined range in the frame in image data or the field is considered as a macro block. Choose a certain motion vector candidate within this macro block, and the signal strength difference of the pixel corresponding to the motion vector candidate of a subject-copy image and a reference image is computed. Carry out accumulation of the signal strength difference computed about the pixel within said macro block, and an accumulation result is searched for. In the motion vector detection

equipment which chooses the motion vector candidate who gives the accumulation result which serves as the maximal value or the minimal value out of the motion vector candidate of specific within the limits to the pan within a macro block as a motion vector. The accumulation means which consists of two or more accumulation circuits connected in the shape of [ which inputs the subject-copy image data and the reference image data about said motion vector candidate in juxtaposition, and processes the accumulation about two or more motion vectors to juxtaposition ] a pipeline. The accumulation individual means for stopping which stops accumulation processing actuation of said accumulation means for every accumulation circuit. While controlling supply of the subject-copy image data about said motion vector candidate, and reference image data to each accumulation circuit of said accumulation means. It is characterized by having the control means which controls a halt of accumulation processing of an accumulation circuit in which make the stop signal according to individual which should stop the accumulation according to individual to said accumulation individual halt circuit output, and it corresponds.

[0014] The motion vector detection equipment concerning claim 2 each accumulation circuit in said accumulation means in equipment according to claim 1. Have the predetermined differential threshold and size with this differential threshold is compared for the value in the middle of accumulation once [ at least ]. It has the judgment circuit which judges effective/invalid of an accumulation value from the comparison result. Said means for stopping. When the judgment result of said judgment circuit is invalid, it is characterized by having the individual halt circuit which stops an accumulation circuit until the accumulation actuation about a new motion vector candidate is started.

[0015] It is characterized by to have the initiation circuit where they make processing actuation of the accumulation about a motion vector candidate new as that all whose motion vector candidates under current examination are disqualification start immediately when all the accumulation values with which comparison examination of said accumulation means is carried out by parallel processing with said differential threshold in equipment according to claim 2 are judged by said judgment circuit to be that whose motion vector detection equipment concerning claim 3 is an invalid altogether.

[0016] The motion vector detection equipment concerning claim 4 is characterized by equipping said means for stopping with the halt circuit which stops actuation of said accumulation means until it outputs a motion vector detection terminate signal and a motion vector detection demand signal is inputted from the exterior, when detection of a motion vector is completed in equipment according to claim 3.

[0017] The motion vector detection equipment concerning claim 5 is characterized by said accumulation means determining said differential threshold based on the greatest or minimum value out of the accumulation value examined by then in equipment according to claim 4.

[0018] The motion vector detection equipment concerning claim 6 is characterized by said accumulation means determining said differential threshold based on the fixed value which does not change during motion vector detection to which a fixed value, i.e., an accumulation value, serves as regularity rates, such as the maximum which can be taken theoretically,  $1/2$  [ for example, ],  $1/3$ , and  $1/4$ , in equipment according to claim 4.

[0019] In equipment according to claim 6, each accumulation circuit of said accumulation means makes equal to said differential threshold the maximum number which can be held to a flip-flop, and the motion vector detection equipment concerning claim 7 is characterized by constituting the digit count of the flip-flop for accumulation value maintenance few by dealing with the carryout signal of the most significant digit of this accumulation circuit as a size comparison signal with said differential threshold.

[0020] The step which chooses two or more motion vector candidates who exist in this macro block while the motion vector detection approach concerning claim 8 specifies the image of the predetermined range in a frame or the field as a macro block. The signal strength difference of the pixel in the predetermined subject-copy image and predetermined reference image about a motion vector candidate of the number of juxtaposition which corresponds, respectively is computed [ from ] in juxtaposition among said two or more motion vector candidates within said specified macro block. The step which carries out accumulation for every motion vector candidate of the specification by which parallel processing is carried out. When what gives the accumulation result which becomes the minimal value or the maximal value about either of the motion vector candidates of said number of juxtaposition by which parallel processing is carried out is specified, it is characterized by having the step which stops the accumulation about the motion vector candidate.

[0021] Moreover, the motion vector detection approach concerning claim 9. The step with which the step which stops said accumulation compares the size of a value and the predetermined differential threshold by at least 1

time of the count in an approach according to claim 8 in the middle of the accumulation of said motion vector candidate of each by which parallel processing is carried out, The step which judges effective/invalid of the accumulation value about said each motion vector candidate based on the comparison result, When judged with it being invalid, it is characterized by including the step to which the accumulation actuation about the corresponding motion vector candidate is suspended till the accumulation initiation about a new motion vector candidate.

[0022] Furthermore, in the approach according to claim 8, the motion vector detection approach concerning claim 10 is characterized by having the step to which all the motion vector candidates in accumulation start immediately the parallel processing to a new motion vector candidate as a thing [ \*\*\*\* ] by parallel processing, when all the accumulation results about said all motion vector candidates by whom parallel processing is done are stopped after the step which stops said accumulation.

[0023]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, the motion vector detector concerning this invention and the suitable operation gestalt of an approach are explained to a detail using an accompanying drawing.

[0024] Drawing 1 is the block diagram showing the configuration of the motion vector detection equipment concerning the 1st operation gestalt of this invention. In this 1st operation gestalt, in order to detect a motion vector, using [ therefore ] the brightness value of a pixel as a value of the signal strength difference by which accumulation is carried out, a signal strength difference value makes an example the case where accumulation of the absolute value of a "subject-copy image pixel brightness value - reference image pixel brightness value" is carried out, and explains.

[0025] An accumulation means 1 by which motion vector detection equipment carries out accumulation of the absolute value of the difference of the pixel brightness value of the subject-copy image data D1 and the reference image data D2 one by one in drawing 1, the 1st which constitutes this accumulation means 1 thru/or the n-th difference -- with absolute value accumulation circuit 2a thru/or 2n accumulation signal S1 outputted from the accumulation means 1 inputting -- said difference -- the minimum value of an absolute value till then -- comparing -- the comparison result signal S2 The minimum value information management circuit 4 to output and said subject-copy image data D1 And reference image data D2 While outputting which difference which constitutes the accumulation means 1 -- halt control signal S3 which stops operation actuation of the accumulation circuit when the output of an absolute value accumulation circuit is invalid With the control means 5 to output halt control signal S3 outputted from this control means 5 being based -- the 1st thru/or the n-th difference -- stop signal S4 which stops which circuit where that output serves as an invalid out of absolute value accumulation circuit 2a thru/or 2n It has the accumulation means for stopping 10 to output. the accumulation means for stopping 10 -- the 1st to n-th difference -- it has two or more individual halt circuits 11 which stop accumulation processing according to the individual every [ absolute value accumulation circuit 2a thru/or ] 2n.

[0026] It sets to the motion vector detection equipment concerning the above-mentioned 1st operation gestalt, and is stop signal S4 of a control means 5. It is the part where the point that the output and the accumulation means for stopping 10 are added is different from the configuration of the conventional motion vector detector explained by drawing 16. moreover, the accumulation means for stopping 10 -- each output of the individual halt circuit 11 -- being based -- all difference -- all candidate invalid signals S5 for making the parallel processing about the next motion vector candidate start immediately, when absolute value accumulation circuit 2a thru/or 2n are stopped The point currently outputted to the control means 5 also differs from conventional motion vector detection equipment.

[0027] Next, it explains, referring to drawing 2 about the motion vector detection equipment concerning the 2nd operation gestalt equipped with the more detailed configuration of the accumulation means 1 shown in drawing 1, and the accumulation means for stopping 10. drawing 2 -- setting -- the accumulation means 1 -- the 1st thru/or the n-th difference -- absolute value accumulation circuit 2a thru/or 2n -- in addition, it has register 3for pipelines a thru/or 3 (n-1) like the conventional motion vector detection equipment explained by drawing 10. Moreover, the accumulation means for stopping 10 is equipped with invalid information attaching part 12a as an individual halt circuit 11 thru/or 12n. It corresponds to absolute value accumulation circuit 2a thru/or 2n. these invalid information attaching part 12a thru/or 12n -- respectively -- the 1st thru/or the n-th difference -- The invalid information about each circuit is held, and when each accumulation circuit 2a thru/or 2n accumulation are invalid, it is stop signal S4. It outputs and the accumulation circuit is stopped.

[0028] Invalid control (judgment) signal S3 supplied to invalid information attaching part 12a thru/or 12n from a control means 5 Activation/inactivation of stop signal S4 outputted from invalid information attaching part 12a thru/or 12n are controlled. In addition, the motion vector detection equipment concerning this 2nd operation gestalt differs from the equipment concerning the 1st operation gestalt, and is all the candidate invalid signals S5. It does not output to a control means 11 side.

[0029] Then, according to the motion vector detection equipment concerning the 3rd operation gestalt shown in drawing 3, it differs from the motion vector detection equipment applied to the 2nd operation gestalt in that the accumulation means for stopping 10 is equipped with all the candidate invalid judging means 13. the difference to which all these candidate invalid judging means 13 correspond from invalid information attaching part 12a thru/or each 12n -- stop signal S4 outputted to absolute value accumulation circuit 2a thru/or 2n It consists of AND circuits which accept and take an AND.

[0030] Actuation of the motion vector detection equipment concerning the above-mentioned 3rd operation gestalt is explained. It is necessary to repeat all the motion vectors of the predetermined range as a motion vector candidate by a unit of at least 1 time, and to evaluate an accumulation value for detection of a motion vector. A control means 5 is the suitable subject-copy image data D1 to accumulation circuit 2a thru/or 2n. And reference image data D2 It supplies. This reference image data D2 It is transmitted one by one between register 3for pipelines a thru/or 3 (n-1). Accumulation circuit 2a thru/or 2n are the subject-copy image data D1. Reference image data D2 The absolute value of a brightness difference is computed as a signal difference value, and accumulation of this signal difference value is carried out. the 1st thru/or the n-th difference -- absolute value accumulation circuit 2a thru/or 2n are initialized in case the operation about a new motion vector candidate is started. Accumulation circuit 2a thru/or each 2n are the accumulation value S1, when all the accumulation about a corresponding motion vector was completed. It outputs to the minimum value information management circuit 4.

[0031] The minimum accumulation value till then which the minimum value information management circuit 4 is initialized by the accumulation value S1 corresponding to the first motion vector candidate, and is held inside after it, Accumulation value S1 outputted from each accumulation circuit 2a thru/or 2n It compares. When the supplied accumulation value is smaller than the retention data currently held inside, whenever it changes by making the accumulation value of the supplied smaller one into new retention data and exchange of the retention data of the maximum treatment information management circuit 4 occurs, it is the comparison result signal S2. It activates. A control means 5 is the comparison result signal S2. When activating, the storage information corresponding to an effective-travel vector is updated at present.

[0032] Actuation at the time of a first-time motion vector candidate's count is performed like the conventional thing, as shown in drawing 4. When performing the operation about the motion vector candidate of the 2nd henceforth and all accumulation is completed, before comparing, it is 1 times or more of the comparison result signal S2 to accumulation circuit 2a thru/or each 2n. Accumulation value S1 It acquires and the minimum information management circuit 4 performs the comparison with the minimum retention data without exchange of data at this time. Accumulation value S1 Comparison result signal S2 that an intermediate value is beyond a value that the minimum value management circuit 4 holds When outputted This motion vector judges it as an invalid thing, and a control means 5 is the invalid judging signal S3. Accumulation stop signal S4 which corresponds while being activated Actuation of the circuit where it is activated and corresponds of accumulation circuit 2a thru/or the 2n is made suspended.

[0033] Accumulation stop signal S4 supplied to accumulation circuit 2a thru/or all 2n When it activates, they are all accumulation signal S4. All invalid judging signals S5 that are the AND outputs of all the candidate invalid judging means 13 that consist of AND circuit 13 inputted It activates. all these invalid judging signals S5 if inputted into a control means 5 -- a control means 5 -- invalid information attaching part 12a thru/or 12n, the 1st, or the n-th difference -- subject-copy image data D1 corresponding to a motion vector candidate new from the following cycle while starting absolute value accumulation circuit 2a thru/or 2n initialization And reference image data D2 The accumulation means 1 is supplied. such actuation -- predetermined cycle \*\*\*\*\* -- when the examination to all motion vector candidates is completed by things, detection actuation of a motion vector will be completed.

[0034] About the above-mentioned account actuation of accumulation evaluation, the case where pipeline-like accumulation means are 8 juxtaposition is made into an example, and supplementary information of the difference in the operating time of the conventional accumulation means and the accumulation means



concerning this invention is carried out. Since it is the thing of 8 juxtaposition, this example of a comparison is time of day Ta. It shall set and the accumulation actuation corresponding to eight motion vector candidates shall be started.

[0035] In the case of the conventional example, the sequential comparison of the condition that all the elements that should perform accumulation were added will be carried out. It sets for this example and is time of day Tb. It sets, candidates 1, 3, 5, and 8 are judged to be things effective in serial, it is held as a minimum accumulation value in the minimum value information management circuit 4, and an old value is canceled. furthermore, time of day Tb from -- the accumulation actuation which the following eight motion vector candidates are chosen and corresponds is started. the case of this example -- time of day Tb from -- the result of accumulation -- time of day Tc It sets, finally a candidate 8 is judged to be an effective thing, and it is held as a minimum accumulation value. Time of day Tc It sets, the accumulation actuation corresponding to the following eight motion vector candidates is started, each is judged to be an invalid thing in this case, and it is time of day Td. Exchange of an accumulation result is not performed. since the concept itself of stopping accumulation in the case of conventional motion vector detection equipment is not conceived -- time of day Ta from -- time of day Td by -- it means that accumulation evaluation of three cycles was performed

[0036] if the accumulation actuation in the motion vector detection equipment applied to this invention to this conventional example is explained -- first-time accumulation actuation Ta, i.e., time of day, from -- time of day Tb \*\*\*\*\* -- the same actuation as the former is performed. In case accumulation of the 2nd henceforth is performed in this invention, by the time the accumulation of all the elements that should be carried out accumulation is completed, the comparison of multiple times will be performed. When the aggregate value in the middle of the accumulation held in a certain accumulation circuit is judged to be an invalid thing for the reasons of already exceeding the minimum accumulation value in the time of day, accumulation actuation of henceforth in the accumulation circuit holding the numeric value concerned becomes a meaningless thing.

Then, the processing time which is made to suspend actuation of such an accumulation circuit on that spot, and is spent on accumulation actuation will be saved. Namely, time of day Te Since it set and the value was judged to be an invalid thing in the middle of the accumulation corresponding to the motion vector candidate 5, it will be stopped by the 5th accumulation circuit till the accumulation initiation about a new motion vector candidate.

[0037] Moreover, when the addition of all elements which should be carried out accumulation is completed, all the eight accumulation values may be judged to be invalid things. That is, in the motion vector detection equipment concerning this invention, although it is a case so that it may be equivalent to the 3rd accumulation actuation of the conventional example, when all the values are judged to be invalid things in the middle of eight accumulation in the middle of accumulation, in such a case, the accumulation corresponding to a new motion vector candidate is started. In the example shown in this drawing 4 , by having judged the value 2 to be invalid in time-of-day Td\* in the middle of accumulation, since all the values were judged to be invalid things in the middle of eight accumulation, the accumulation to a new motion vector candidate is started immediately.

[0038] When motion vector detection is completed earlier than a schedule, the motion vector detection actuation itself can also be suspended. In the motion vector detection equipment constituted with the integrated circuit

etc., by suspending motion vector detection actuation by stopping a clock power source etc., there are some to which various costs fall and remarkable effectiveness is acquired by applying this invention to such a circuit.

[0039] In the above 1st thru/or the 3rd operation gestalt, since the differential threshold is made equal to the retention data of the minimum value information management circuit 4, it is effective especially from the point of being the thing of the conventional circuit, being able to make the comparator used for the comparison test of a value and retention data in the middle of accumulation serve a double purpose, and not requiring the steep increment in circuitry. Thus, according to the motion vector detection equipment concerning the 1st thru/or the 3rd operation gestalt, each accumulation circuit 2a thru/or the rate of activation of 2n can be gathered, and power consumption can also be reduced further.

[0040] In addition, invalid judging signal S3 which is adjustable in the motion vector detection equipment concerning the 1st thru/or the 3rd operation gestalt mentioned above Although considered as the differential threshold, you may make it this invention use the differential threshold by the fixed value like the operation gestalt which it is not limited to this but is explained below.

[0041] It is the motion vector detection equipment which whose drawing 5 is the block diagram showing the motion vector detection equipment concerning the 4th operation gestalt, and is applied to the 2nd operation gestalt this 4th operation gestalt is indicated to be to drawing 2 to the invalid judging signal S3. A signal line is



removed and let the differential threshold be a fixed value. It sets to drawing 5 and is the invalid judging signal S3. Each accumulation value signal S1 it is not only omitted, but outputted from each accumulation circuit 2a, 2b, and 2 (n-1) and 2n. The comparator circuits 14a, 14b, 14 (n-1), and 14n in comparison with the fixed value which turns into differential threshold in a value the middle are formed, respectively. It sets to the motion vector detection equipment applied to this 4th operation gestalt by such configuration, and is [ each accumulation circuit 2a thru/or ] the invalid judging signal S6 every 2n. It is created and is this invalid judging signal S6. Stop signal S4 which it is based [ S4 ] and stops each accumulation circuit 2a thru/or 2n accumulation. It is outputted.

[0042] It sets to the motion vector detection equipment concerning the above-mentioned 4th operation gestalt, and they are each accumulation circuit 2a thru/or the 2n accumulation value signal S1. Invalid judging signal S6 currently outputted from the comparator circuit when judged with an invalid thing by that to which it corresponds of comparator circuit 14a thru/or the 14n. It activates and accumulation actuation of a corresponding accumulation circuit is stopped.

[0043] In addition, in the motion vector detection equipment concerning the 4th operation gestalt, although he is trying to prepare comparator circuit 14a thru/or 14n every [ corresponding accumulation circuit 2a thru/or ] 2n, this invention is not limited to this, but prepares one comparator circuit applicable in common with all accumulation circuits, and may be made to carry out time-sharing use of this. Also with the motion vector detection equipment concerning this 4th operation gestalt, accumulation circuit 2a thru/or the rate of activation of 2n can be raised, and power consumption can be reduced.

[0044] Next, the motion vector detection equipment concerning the 5th operation gestalt shown in drawing 6 is explained. In addition to the configuration of the motion vector detection equipment of the 4th operation gestalt, the motion vector detection equipment concerning this 5th operation gestalt is stop signal S4 outputted from invalid information attaching part 12a thru/or 12n, respectively. All the candidate invalid judging means 13 that consist of the AND circuit which takes an AND are established. Therefore, the motion vector detection equipment concerning this 5th operation gestalt performs the following actuation as well as actuation of the 3rd operation gestalt shown in drawing 3.

[0045] Namely, accumulation stop signal S4 supplied to accumulation circuit 2a thru/or all 2n. When it activates, they are all accumulation stop signal S4. All invalid judging signals S5 that are the AND outputs of all the candidate invalid judging means 13 that consist of the AND circuit inputted. It activates. all these invalid judging signals S5 if inputted into a control means 5 -- a control means 5 -- invalid information attaching part 12a thru/or 12n, the 1st, or the n-th difference -- subject-copy image data D1 corresponding to a motion vector candidate new from the following cycle while starting absolute value accumulation circuit 2a thru/or 2n initialization. And reference image data D2. The accumulation means 1 is supplied. such actuation -- predetermined cycle \*\*\*\*\* -- when the examination to all motion vector candidates is completed by things, detection actuation of a motion vector will be completed.

[0046] In the motion vector detection equipment concerning the 4th and 5th operation gestalt shown in drawing 5 and drawing 6, when a fixed value is set up so that it may become the same as the maximum number which can hold an accumulation circuit since the differential threshold is made into the fixed value, a comparator can be extremely incorporated every [ each accumulation circuit 2a thru/or ] 2n by low cost. Drawing 7 shows the motion vector detection equipment concerning the 6th operation gestalt which contains an incorporable comparator in the motion vector detection equipment concerning the 4th and 5th operation gestalt.

[0047] In drawing 7 which shows the motion vector detection equipment concerning the 6th operation gestalt the accumulation-ized adder circuit 2 according to individual Subject-copy image data D1. And reference image data D2. The signal difference value generation circuit 21 which computes a signal difference and generates a signal difference value, It has the adder 22 adding this signal difference value and the output of the accumulation circuit 2 according to this individual, and the flip-flop 23 holding the addition result of an adder 22 for accumulation value maintenance. Actuation of this accumulation circuit is explained below.

[0048] The signal difference value generation circuit 21 is the subject-copy image data D1. Reference image data D2. It is the accumulation value S1 before calculating a difference, outputting a signal difference value to an adder 22 and an adder's 22 being the final output of this signal difference value and this accumulation circuit 2. It adds. A flip-flop 23 is the accumulation value S1 added for the next accumulation actuation. While holding, it is this accumulation value S1. The accumulation value to last time is made to accumulate one by one, and it outputs. In addition, the adder 22 is created so that it may be possible to output a number larger a single

figure than the digit count held by the flip-flop 23 as an addition result, and an accumulation value can judge that things turned around the maximum which can hold the differential threshold 23, i.e., a flip-flop, the top with the output equivalent to the top digit of this adder 22. therefore, judgment signal S7 which judges the "accumulation value > differential threshold" for the output in which an adder 22 is equivalent to the most significant digit \*\*\*\*\* -- it is outputting.

[0049] When the top digit of the above-mentioned adder 22 is activated, it means becoming the "accumulation value > differential threshold", and it is the judgment signal S7. While activating, although the value currently held in the flip-flop circuit 23 turns into a value which is not right, since the information that an accumulation value is invalid is held in the exterior of the accumulation circuit 2, this value is not used but there is no trouble on parenchyma.

[0050] Next, it explains, referring to drawing 8 about the motion vector detection equipment concerning the 7th operation gestalt of this invention. The motion vector detection equipment concerning this 7th operation gestalt is the operational request signal S8, as shown in drawing 8. While being inputted, it is detection terminate-signal S9. It has the motion vector detector 6 outputted. The number of processing cycles of the motion vector detection equipment concerning the 1st thru/or the 7th operation gestalt mentioned above serves as an indeterminate value in which the worst value became settled. After the worst value number[ of cycles ]-passes, the technique of obtaining a motion vector is also, but as soon as motion vector detection finishes, as for becoming possible, the direction which started the next processing cannot be statistically overemphasized by high-speed processing. In the motion vector detection equipment concerning this 7th operation gestalt, high-speed operation is made possible by having an above-mentioned configuration.

[0051] Namely, operational request signal S8 In case the motion vector detector 6 starts actuation when it activates, and detection of a motion vector is completed after the accumulation circuit which is not illustrated continues detecting a motion vector, it is detection terminate-signal S9. You make it activated. Detection terminate-signal S9 When you make it activated, the motion vector detector 5 performs the output of a motion vector and the minimum accumulation value suitably, and then is the operational request signal S8. Actuation of motion vector detector 6 itself is suspended with the means of stopping a clock, for example until it activates.

[0052] As mentioned above, it is terminate-signal S9 of operation also by the motion vector detection equipment concerning this 7th operation gestalt. It becomes possible to reduce the power consumption of a motion vector detector sharply by the output and halt of the whole motion vector detector in that case of operation.

[0053] Next, it explains to a detail, referring to drawing 9 about the motion vector detection equipment concerning the 8th operation gestalt of this invention. Saving of more effective power of the motion vector detection equipment concerning this 8th operation gestalt is attained by carrying out the multi-statement of the differential threshold. The motion vector detection equipment concerning this 8th operation gestalt has composition which combined the 2nd operation gestalt and the 4th operation gestalt. That is, in drawing 9, motion vector detection equipment is equipped with the accumulation means 1, the minimum value information management circuit 4, a control circuit 5, and the accumulation means for stopping 10, and the configuration of those other than this accumulation means-for-stopping 10 is the same as that of the motion vector detection equipment concerning each operation gestalt mentioned above.

[0054] the difference to which the accumulation means for stopping 10 in the motion vector detection equipment concerning a \*\*\*\* 8 operation gestalt corresponds -- accumulation value signal S1 outputted from absolute value accumulation circuit 2a thru/or 2n the differential threshold of a fixed value -- comparing -- invalid judging signal S6 With comparator circuit 14a to output thru/or 14n Comparator circuit 14a Or invalid judging signal S6 by the fixed value outputted from 14 Invalid judging signal S3 by the adjustable value outputted from the control circuit 5 Halt judging circuit 15a which consists of the OR circuit which takes an OR thru/or 15n are prepared every [ each invalid information attaching part 12a thru/or ] 12n.

[0055] above-mentioned halt judging circuit 15a thru/or 15n -- each from a control circuit 5 and corresponding comparator circuit 14a thru/or 14n -- invalid judging signal S3 of an adjustable value and a fixed value And S6 the difference which corresponds the halt judging signal S10 when an OR is taken and one of signals is judged at least to be an invalid thing -- it outputs to absolute value accumulation circuit 2a thru/or 2n. namely, the difference which corresponds comparator circuit 14a holding the differential threshold as a fixed value thru/or 14n -- absolute value accumulation circuit 2a thru/or 2n -- the differential threshold -- exceeding -- accumulation value signal S1 Invalid judging signal S6 according to a fixed value when becoming invalid It is

activated. Moreover, a control circuit 5 is the comparison result signal S2 outputted from the minimum value information management circuit 4. Invalid judging signal S3 by the adjustable differential threshold when it is based and stops an accumulation circuit It is activated. corresponding difference -- absolute value accumulation circuit 2a thru/or 2n accumulation value signal S1 on the way -- the difference which is made to activate halt judging circuit 15a thru/or 15n of halt judging signals S10, and corresponds when a value changes into the condition that accumulation should be stopped -- absolute value accumulation circuit 2a thru/or 2n are stopped. [0056] Therefore, while according to the motion vector detection equipment concerning this 8th operation gestalt being able to judge effective/invalid of a more efficient accumulation value and enabling quick motion vector detection actuation compared with the motion vector detection equipment which made the differential threshold of effective/invalid either the adjustable value or the fixed value, large saving of power consumption can be aimed at.

[0057] In addition, they are all the candidate invalid judging signals S5 like [ gestalt / this / 8th operation ] the motion vector detection equipment of the 3rd and 5th operation gestalt. You may constitute so that it may output to a control circuit 5.

[0058] Drawing 10 shows the motion vector detection equipment concerning the 9th operation gestalt of this invention, and motion vector detection equipment has the configuration of the motion vector detection equipment applied to the 8th operation gestalt of drawing 9 except for the point that the AND circuit is established in the accumulation means for stopping 10, and abbreviation identitas in this drawing. namely, the difference to which the accumulation means for stopping 10 corresponds -- accumulation value signal S1 outputted from absolute value accumulation circuit 2a thru/or 2n the differential threshold of a fixed value -- comparing -- invalid judging signal S6 With comparator circuit 14a to output thru/or 14n Comparator circuit 14a Or invalid judging signal S6 by the fixed value outputted from 14 Invalid judging signal S3 by the adjustable value outputted from the control circuit 5 Halt judging circuit 15a which consists of the OR circuit which takes an OR thru/or 15n are prepared every [ each invalid information attaching part 12a thru/or ] 12n. Moreover, stop signal S4 outputted, respectively from each invalid information attaching part 12a thru/or 12n All the candidate invalid judging means 13 that consist of the AND circuit which takes an AND are established. Therefore, the motion vector detection equipment concerning this 9th operation gestalt performs the following actuation as well as actuation of the 3rd and 5th operation gestalt shown in drawing 3 and drawing 6 .

[0059] Namely, accumulation stop signal S4 supplied to accumulation circuit 2a thru/or all 2n When it activates, they are all accumulation stop signal S4. All invalid judging signals S5 that are the AND outputs of all the candidate invalid judging means 13 that consist of the AND circuit inputted It activates. all these invalid judging signals S5 if inputted into a control means 5 -- a control means 5 -- invalid information attaching part 12a thru/or 12n, the 1st, or the n-th difference -- subject-copy image data D1 corresponding to a motion vector candidate new from the following cycle while starting absolute value accumulation circuit 2a thru/or 2n initialization And reference image data D2 The accumulation means 1 is supplied. such actuation -- predetermined cycle \*\*\*\*\* -- when the examination to all motion vector candidates is completed by things,

detection actuation of a motion vector will be completed. <BR> [0060] In addition, although explained as what searches for the signal strength difference searched for from subject-copy image data and reference image data with a brightness difference signal in the operation gestalt mentioned above When the video-signal specification of a system which this invention is not limited to this, but you may make it use other attributes in a signal, for example, a color-difference signal, and will be different in the future is adopted, it is also possible to use the signal of another name showing the pixel information in the specific location of \*\* in a frame.

[0061] As mentioned above, although some operation gestalten of the motion vector detection equipment concerning this invention were explained, this invention can be grasped also as the motion vector detection approach in this motion vector detection equipment and the motion vector detection equipment applied to the above-mentioned various configurations as what has close indivisible relation.

[0062] Drawing 11 is a flow chart which shows the motion vector detection approach concerning the 10th operation gestalt of this invention. Two or more motion vector candidates who exist in this macro block while setting to a step ST 1 and specifying the image of the predetermined range in a frame or the field as a macro block first, as shown in drawing 11 are chosen. Next, at a step ST 2, the signal strength difference of the pixel in the predetermined subject-copy image and predetermined reference image about a motion vector candidate of the number of juxtaposition which corresponds, respectively is computed [ from ] in juxtaposition among said two or more motion vector candidates within said specified macro block. Accumulation is carried out for every

motion vector candidate of the specification by which parallel processing is carried out. In the following step ST 3, it is judged whether what gives the accumulation result which becomes the minimal value or the maximal value about either of the motion vector candidates of said number of juxtaposition by which parallel processing is carried out was specified, and when the minimal value or the maximal value is not specified, accumulation will be repeated. In a step ST 3, when a value is specified as the minimal value or the maximal value in the middle of which motion vector candidate's accumulation, in a step ST 4, the accumulation about the motion vector candidate is stopped.

[0063] In drawing 11, the step ST 4 which stops accumulation to a certain motion vector candidate may contain the following steps further. Namely, the step ST 5 which compares the size of a value and the predetermined differential threshold by at least 1 time of the count in the middle of the accumulation of said motion vector candidate of each by which parallel processing is carried out. The step ST 6 which judges effective/invalid of the accumulation value about said each motion vector candidate based on the comparison result of a step ST 5. When judged with it being invalid, the step ST 7 to which the accumulation actuation about the corresponding motion vector candidate is suspended till the accumulation initiation about a new motion vector candidate is included.

[0064] Moreover, when all the accumulation results about said all motion vector candidates by whom parallel processing is done are stopped after the step ST 7 which stops said accumulation, all the motion vector candidates in accumulation may be made to have the step ST 8 which starts immediately the parallel processing to a new motion vector candidate as a thing [ \*\*\*\* ] by parallel processing.

[0065] Drawing 12 is a flow chart which shows the motion vector detection approach concerning the 11th operation gestalt of this invention. The motion vector detection approach concerning this 11th operation gestalt performs data-processing actuation finer than the motion vector detection approach concerning the 10th operation gestalt. the difference corresponding [ on drawing 12 and ] to the number of juxtaposition first -- the minimum accumulation value of an absolute value accumulation circuit is initialized (step ST 11), and suitable motion vector candidate 1-n is determined (step ST 12). Next, while making accumulation value 1-n into zero and initializing it, after turning OFF invalid information 1-n and initializing it (step ST 13), accumulation corresponding to motion vector candidate 1-n is performed (step ST 14), and a value is suitably chosen in the middle of the accumulation from which invalid information is not turned on (step ST 15).

[0066] In the following decision step ST 16, it is judged whether a value is effective in the middle of the selected accumulation, and after turning on invalid information corresponding to a value in the middle of the selected accumulation in the case of an invalid (step ST 17), in a step ST 18, it is judged whether all invalid information 1-n is ON. In the decision step ST 16, when a value is judged to be an effective thing in the middle of the selected accumulation, it progresses to the following decision step ST 18 as it is. In this decision step ST 18, when judged as what all invalid information 1-n turns on, processing of the return steps [ ST / ST and / 17 ] 12 is again repeated to a step ST 12. In the decision step ST 18, when it is judged whether all the accumulated elements are added when judged as that from which all of invalid information 1-n do not serve as ON and all are not added, it will return to a step ST 14 and processing actuation of the steps [ ST / ST and / 19 ] 14 will be repeated again.

[0067] In the decision step ST 19, when judged as that to which all the accumulated elements were added, sequential selection of effective and the non-inquired accumulation value is made (step ST 20). Next, when it is judged to be what is not the motion vector candidate who inquires first it is judged whether the motion vector candidate who inquires first corresponds to the selected accumulation value in the decision step ST 21, and correspond to the selected accumulation value, in the following decision step ST 22, it is judged whether the selected accumulation value is smaller than the minimum accumulation value. In this step ST 22, when judged as a thing not smaller than the minimum accumulation value, the selected accumulation value returns to a step ST 20 again; and repeats the steps [ ST / ST and / 22 ] 20.

[0068] The accumulation value chosen in a step ST 22 when it was judged to be what is the motion vector candidate who inquires first to correspond to the accumulation value chosen in a step ST 21 records the motion vector candidate who corresponds considering the selected accumulation value as a minimum accumulation value in the following step ST 23, when judged as a thing smaller than the minimum accumulation value. Next, although it will return to a step ST 20 and actuation of the steps [ ST / ST and / 24 ] 20 will be again repeated when it is judged whether the non-inquired thing still remains in the accumulation result in a step ST 24 and the non-inquired thing is left behind in the accumulation result. In a step ST 24, when judged as that in which a non-

inquired thing does not exist any longer in an accumulation result, in the last decision step ST 25, it is judged whether retrieval of the predetermined motion vector range was completed. In the decision step ST 25, when are judged as what retrieval of the predetermined motion vector range has not ended, and processing actuation of the steps [ ST / ST and / 25 ] 14 is repeated again and it is judged as return and the thing which retrieval of the predetermined motion vector range ended by the step ST 14 in a step ST 15, a series of manipulation routines will be ended.

[0069] Finally, drawing 13 thru/or drawing 15 are used and explained about Field of application of this invention. Drawing 13 shows the example which used the motion vector detection equipment concerning this invention for the security system. In drawing 13, into the security camera 31 which a guard 30 possesses, the LSI (Large Scale Integrated circuit) chip according to a standardization of MPEG4 in which the motion vector detection equipment concerning this invention was carried is used, and the image is transmitted to the antenna 33 of the control panel in a central supervision room by radio through the antenna 32 of a camera 31. The image which the guard 30 photoed is displayed on CRT for a display (Cathode Ray Tube-cathode-ray tube -) installed in the control panel in the central supervision room. In a central supervision room, another guard 35 can supervise the image on the screen of CRT34. Since the motion vector detection equipment concerning this invention is applied to the motion detection actuation in this case, while low power consumption can perform motion detection quickly, the continuous duty of the camera covering a long time becomes more possible.

[0070] Next, the 2nd example of application which applied the motion vector detection equipment concerning this invention to the Personal Digital Assistant is explained according to drawing 14. In drawing 14, signs 40 and 45 are Personal Digital Assistants which consist of a cellular phone with a camera etc. these Personal Digital Assistants 40 or 45 The miniature cameras 41 or 46 which consist of CCD (Charge Coupled Device-charge-coupled-device -) etc., It has the antennas 42 or 47 for communicating information between the Personal Digital Assistants of the other party as monitors, such as a user, through a public line, the microphones 43 or 48 for inputting voice, and the loudspeakers 44 or 49 for outputting voice. Although explained as a thing using Personal Digital Assistants 40 and 45 of the same configuration as this 2nd example of application, the other party's terminal does not need to be portable. LSI, such as MPEG4, is adopted as these Personal Digital Assistants 40 or 45, power consumption can be reduced, and more nearly prolonged actuation can be enabled.

[0071] As 3rd example of application of the motion vector detection equipment concerning this invention, the DVD (Digital Versatile Disc) equipment shown in drawing 15 is explained. This DVD equipment 50 is constituted as portable, and reproduces and appreciates an image to the monitor which does not lay and illustrate DVD52 in the front loading section 51. When a monitor also adopts a small portable liquid crystal display monitor etc., good appreciation space can be sent out also on the outdoors etc. By carrying LSI for picture compression which built the motion vector detection equipment concerning this invention into the image recorder deck for MPEG 2 as DVD equipment at that time, the power consumption of the deck decreases and it becomes possible to perform the motion compensation for image reconstruction etc. certainly.

[0072] Furthermore, although refrained from illustration explanation, the motion vector detection equipment concerning this invention can be carried in a surveillance camera, a security camera, etc. of a secret flesh side aiming at a monitor etc. Although he is trying to build into a potted plant, a sewing basis doll, etc. the video camera used for such an application, an electric power supply is difficult in many cases in that case, and it mainly drives more often with a dc-battery etc. Therefore, while cutting down power consumption by adopting the motion vector detection equipment concerning this invention as LSI for MPEG4, a battery life can be developed and a more nearly prolonged monitor is attained.

[0073] Here, the easy explanation about MPEG often quoted as Field of application of this invention is added. MPEG (Moving Picture Experts Groupe) is a name of the organization which advances a standardization of the coding method for color dynamic-image are recording, and is used also as a name of the coding method with which it changes and the standardization is advanced by MPEG. As a coding method of MPEG, there are MPEG 2 to which the transfer rate made applicable to application MPEG1 which mainly made are recording media, such as CD-ROM, applicable to application about 1.5M bit per second, image transmission for which the transfer rate used advanced television broadcast and broadband ISDN for dozens of several M-M bit per second, MPEG4 from which a transfer rate serves as an image coding method for the low bit rate of several k bits per second.

[0074] Supposing use by mobile communication, since the band of radio is small (0 - 28kbps extent), MPEG4 has mainly been the specification which seldom expects a fine motion of a minute image. Specifically, it aims at

transmitting the image of magnitude, such as QCIF-Quarter Common Intermediate Format- (176 pixels x 144 pixels) and CIF-Common Intermediate Format- (352 pixels x 288 pixels), at the rate of 10 - 15 frames-per-second extent. Although this target seems not to be so difficult, since the transfer band is very small, implementation will be difficult if the compressing method with sufficient considerable effectiveness is not adopted. Therefore, the completely different compressing method from MPEG 2 may be adopted, and the amount of operations in a sending set may increase considerably in that case. Moreover, since it is used for radio, it succeeds not only in the increase in efficiency of the compression approach but in the demand about the error resistance of a sign.

[0075] MPEG4 in which it succeeds in consideration of the motion vector detection equipment and the approach concerning this invention being applied to such MPEG 2 and MPEG4 and which is used especially for dynamic-image radio is a field with the highest possibility of application.

[0076]

[Effect of the Invention] As mentioned above, as explained to the detail, according to the motion vector detection equipment and the approach concerning this invention, power consumption can be saved by stopping accumulation by suitable criteria.

[0077] Moreover, while also being able to save the power consumption in the whole motion vector detection equipment, the detection time of a motion vector can be shortened, and a motion vector detection rate can be raised statistically.

[0078] Furthermore, since it is not necessary to perform an unnecessary operation substantially, power consumption and the operating time can be saved also in this point. Moreover, only by making conventional addition and conventional modification slight to circuitry, abbreviation of useless operation actuation and speeding up of motion vector detection can be attained, and an epoch-making technique can be especially offered in the field of dynamic-image radio-transmission techniques, such as MPEG4.

---

[Translation done.]



**\* NOTICES \***

JPO and NCIPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

**DESCRIPTION OF DRAWINGS**

---

**[Brief Description of the Drawings]**

- [Drawing 1] The block diagram showing the motion vector detection equipment concerning the 1st operation gestalt of this invention.
- [Drawing 2] The block diagram showing the motion vector detection equipment concerning the 2nd operation gestalt of this invention.
- [Drawing 3] The block diagram showing the motion vector detection equipment concerning the 3rd operation gestalt of this invention.
- [Drawing 4] The timing diagram explaining actuation of the motion vector detection equipment of the 3rd operation gestalt.
- [Drawing 5] The block diagram showing the motion vector detection equipment concerning the 4th operation gestalt of this invention.
- [Drawing 6] The block diagram showing the motion vector detection equipment concerning the 5th operation gestalt of this invention.
- [Drawing 7] The block diagram showing the accumulation circuit of the motion vector detection equipment concerning the 6th operation gestalt of this invention.
- [Drawing 8] The block diagram showing the motion vector detection equipment concerning the 7th operation gestalt of this invention.
- [Drawing 9] The block diagram showing the motion vector detection equipment concerning the 8th operation gestalt of this invention.
- [Drawing 10] The block diagram showing the motion vector detection equipment concerning the 9th operation gestalt of this invention.
- [Drawing 11] The flow chart which shows the motion vector detection approach concerning the 10th operation gestalt.
- [Drawing 12] The flow chart which shows the motion vector detection approach concerning the 11th operation gestalt.
- [Drawing 13] The perspective view showing the 1st example of application of the motion vector detection equipment concerning this invention.
- [Drawing 14] The perspective view showing the 2nd example of application of the motion vector detection equipment concerning this invention.
- [Drawing 15] The perspective view showing the 3rd example of application of the motion vector detection equipment concerning this invention.
- [Drawing 16] The block diagram showing conventional motion vector detection equipment.
- [Drawing 17] The timing diagram explaining actuation of conventional motion vector detection equipment.

**[Description of Notations]**

1 Accumulation Means

2a-2n the 1st thru/or the n-th difference -- absolute value accumulation circuit

3a-3 (n-1) The 1st - register for \*\* (n-1) pipelines

4 Minimum Value Information Management Circuit

5 Control Means (Circuit)

10 Accumulation Means for Stopping

11 Individual Halt Circuit

12a-12n Invalid information attaching part

13 All Candidate Invalid Judging Means (AND Circuit)  
14a-14n Comparator circuit  
21 Signal Difference Value Generation Circuit  
22 Adder  
23 Flip-flop  
15a-15n Halt judging circuit

---

[Translation done.]

**\* NOTICES \***

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

**CLAIMS**

---

[Claim(s)]

[Claim 1] The image of the predetermined range in the frame in image data or the field is considered as a macro block. Choose a certain motion vector candidate within this macro block, and the signal strength difference of the pixel corresponding to the motion vector candidate of a subject-copy image and a reference image is computed. Carry out accumulation of the signal strength difference computed about the pixel within said macro block, and an accumulation result is searched for. In the motion vector detection equipment which chooses the motion vector candidate who gives the accumulation result which serves as the maximal value or the minimal value out of the motion vector candidate of specific within the limits to the pan within a macro block as a motion vector The accumulation means which consists of two or more accumulation circuits connected in the shape of [ which inputs the subject-copy image data and the reference image data about said motion vector candidate in juxtaposition, and processes the accumulation about two or more motion vectors to juxtaposition ] a pipeline, The accumulation means for stopping which stops accumulation processing actuation of said accumulation means according to an individual for every accumulation circuit, While controlling supply of the subject-copy image data about said motion vector candidate, and reference image data to each accumulation circuit of said accumulation means Motion vector detection equipment characterized by having the control means which outputs the stop signal according to individual which should stop the accumulation according to individual to said accumulation discrete line, and controls a halt of accumulation processing of the accumulation circuit.

[Claim 2] Each accumulation circuit in said accumulation means While having the judgment circuit which has the predetermined differential threshold, compares size with this differential threshold for the value in the middle of accumulation once [ at least ], and judges effective/invalid of an accumulation value from that comparison result Said means for stopping is motion vector detection equipment according to claim 1 characterized by having the individual halt circuit which stops an accumulation circuit until the accumulation actuation about a new motion vector candidate is started when the judgment result of said judgment circuit is invalid.

[Claim 3] All the accumulation values with which comparison examination of said accumulation means is carried out by parallel processing with said differential threshold are motion vector detection equipment according to claim 2 characterized by having the initiation circuit which makes processing actuation of the accumulation about a motion vector candidate new as that all whose motion vector candidates under current examination are disqualification when judged with what is an invalid altogether by said judgment circuit start immediately.

[Claim 4] Said means for stopping is motion vector detection equipment according to claim 3 characterized by having the halt circuit which stops actuation of said accumulation means until it outputs a motion vector detection terminate signal and a motion vector detection demand signal is inputted from the exterior, when detection of a motion vector is completed.

[Claim 5] Said accumulation means is motion vector detection equipment according to claim 4 characterized by determining said differential threshold based on the greatest or minimum value out of the accumulation value examined by then.

[Claim 6] Said accumulation means is motion vector detection equipment according to claim 4 with which an accumulation value is characterized by determining said differential threshold with the fixed value which does not change in a motion vector detection process based on the predetermined rate to the maximum which can be taken theoretically.

[Claim 7] Each accumulation circuit of said accumulation means is motion vector detection equipment according to claim 6 which makes equal to said differential threshold the maximum number which can be held to a flip-flop, and is characterized by constituting the digit count of the flip-flop for accumulation value maintenance few by dealing with the carryout signal of the most significant digit of this accumulation circuit as a size comparison signal with said differential threshold.

[Claim 8] While specifying the image of the predetermined range in a frame or the field as a macro block The step which chooses two or more motion vector candidates who exist in this macro block, The signal strength difference of the pixel in the predetermined subject-copy image and predetermined reference image about a motion vector candidate of the number of juxtaposition which corresponds, respectively is computed [ from ] in juxtaposition among said two or more motion vector candidates within said specified macro block. When the step which carries out accumulation for every motion vector candidate of the specification by which parallel processing is carried out, and the thing which gives the accumulation result which becomes the minimal value or the maximal value about either of the motion vector candidates of said number of juxtaposition by which parallel processing is carried out are specified The motion vector detection approach characterized by having the step which stops the accumulation about the motion vector candidate.

[Claim 9] The step with which the step which stops said accumulation compares the size of a value and the predetermined differential threshold by at least 1 time of the count in the middle of the accumulation of said motion vector candidate of each by which parallel processing is carried out, The step which judges effective/invalid of the accumulation value about said each motion vector candidate based on the comparison result, The motion vector detection approach according to claim 8 characterized by including the step to which the accumulation actuation about the motion vector candidate who corresponds when judged with it being invalid is suspended till the accumulation initiation about a new motion vector candidate.

[Claim 10] It is the motion vector detection approach according to claim 8 characterized by having the step to which all the motion vector candidates in accumulation start immediately the parallel processing to a new motion vector candidate as a thing [ \*\*\*\* ] by parallel processing when all the accumulation results about said all motion vector candidates by whom parallel processing is done are stopped after the step which stops said accumulation.

---

[Translation done.]